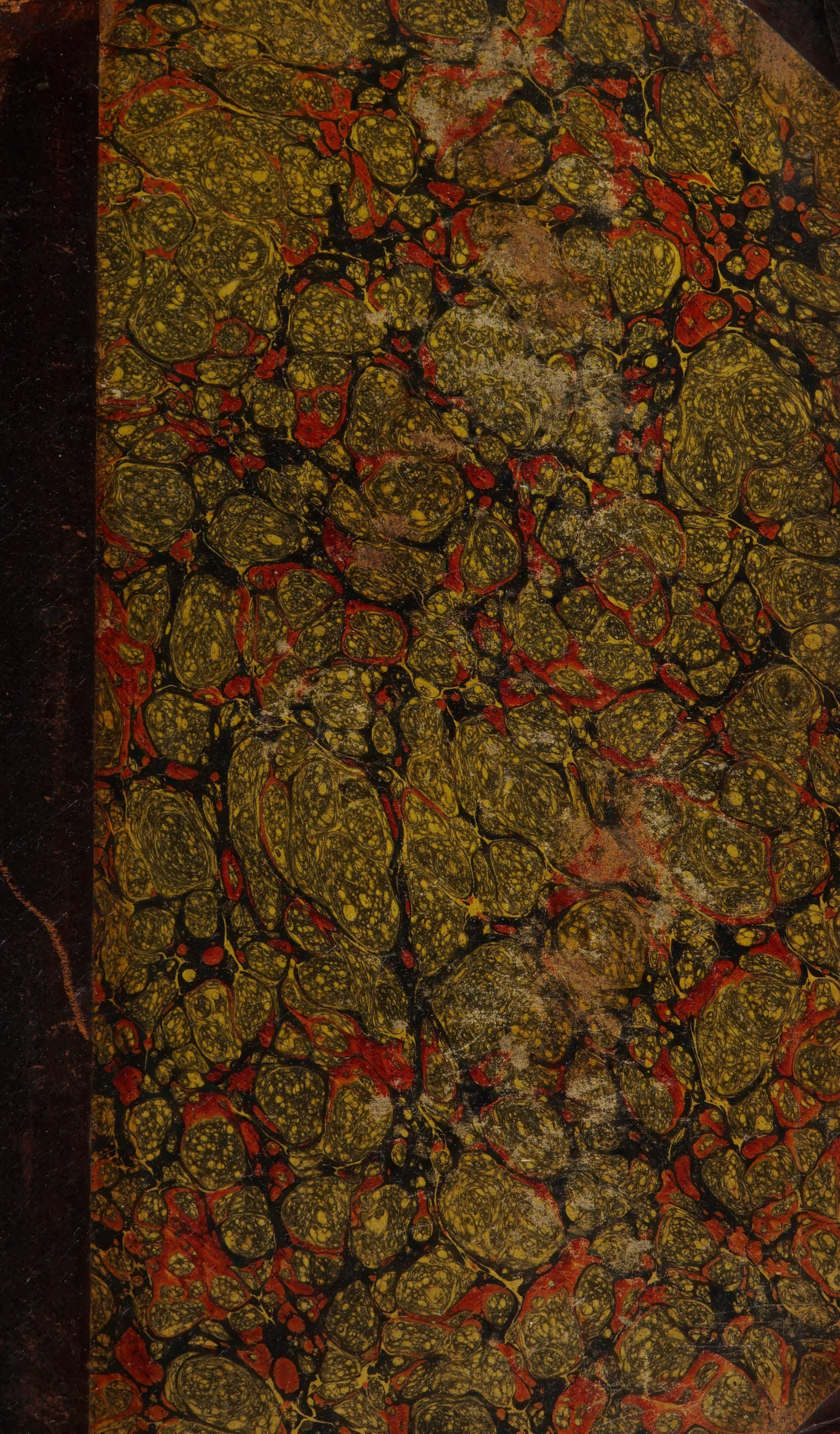


Pfranke.

System der vergleichenden Anatomie

von

J. F. Meckel,

Königlich Preufsischem Geheimen Medicinalrath,
Professor der Medicin, Anatomie und Physiologie zu Halle,
Ritter des eisernen Kreuzes, des rothen Adler- und des Wladimirordens,
Mitglied der Academieen der Wissenschaften zu München, Kopenhagen, Petersburg, Stockholm, Paris und Göttingen, so wie der kaiserlichen Academie der Naturforscher, der medicinisch-chirurgischen Academieen und Gesellschaften zu London, Kopenhagen, Petersburg und Philadelphia, der naturforschenden zu Moskau, Neapel, Marburg, Zürich, Genf und Halle, der niederrheinischen für Natur- und Heilkunde, der Linnéischen Gesellschaft zu London, und der physicalisch-medicinischen zu Erlangen,
Professor honorarius zu Wilna.



Fünfter Theil.

Halle,
in der Rengerschen Buchhandlung.
1831.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Inhalt.

System der vergleichenden Anatomie.

Zweiter Theil.
Besondere Anatomie.

Zweites Buch.
Organe des Bildens.

Erstes Hauptstück.
Bildungsorgane zur Erhaltung des Individuums.

Zweite Abtheilung.
Gefäſssystem.

Erster Abschnitt.
Allgemeine Beschreibung.

§. 1.

Auf die im vorigen Bande abgehandelten Verdauungswerkzeuge folgen in anatomischer Ordnung zunächst die, welche die im Darmcanal gebildete Nahrungsflüssigkeit aufnehmen, und 1) Behufs der weitern Ausbildung und Vervollkommnung derselben zu den Respirationsorganen; 2) Behufs der Ernährung zu diesen und den übrigen, mit-

hin dem ganzen Körper, führen. Diese handle ich daher hier zunächst ab, wenn gleich die Function des Athmens, wodurch die Nahrungsflüssigkeit den höchsten Grad der Vollkommenheit erreicht, der sie zur Ernährung tauglich macht, zunächst auf die Verdauung folgt und in der That bei nicht oder unvollkommen vorhandenem Gefäſssystem, wie bei den Insecten, blos durch das Respirationssystem oder den Act der Respiration, wo auch dieses fehlt, bereitet wird.

§. 2.

Die Entstehung des Gefäſssystems entweder aus den Verdauungswerkzeugen als eine Verzweigung derselben durch den Körper, oder wenigstens als eine unvollkommne einfachere Wiederholung des Darmcanals habe ich schon oben [1]) angegeben, eben so die allmähliche Vervollkommnung desselben in den verschiedenen Thierclassen im Allgemeinen angedeutet [2]), und die Beschaffenheit desselben bei den Zoophyten, wo es blos als verzweigter Theil des Darmcanals erscheint, genau beschrieben [3]).

Die allgemeinste Bedingung der äuſsern Form dieses Systems ist: Darstellung einer Höhle.

Bei den Insecten ist diese am einfachsten, setzt sich aber bei den übrigen Thieren auf verschiedene Weise allmählich immer mehr zusammen, indem sie sich theils von der Mitte aus gegen den Umfang immer feiner ver-

---

1) Bd. 1. S. 47. 48.

2) Ges. der Mannichfaltigkeit a. M. O. Bd. I.

3) Bd. 4. S. 38.

zweigt, theils in Abschnitte zerlegt, welche sich durch äufsere Gestalt, Zusammensetzung, Lage, Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen Flüssigkeiten, Beziehung zu den übrigen Organen und Functionen bedeutend von einander unterscheiden.

Die Zweige gehen meistens unter spitzen Winkeln ab, und werden von der Mitte gegen den Umfang allmählich zahlreicher und enger, dagegen nimmt die Capacität des Gefäfsystems im entgegengesetzten Verhältnifs zu.

Sowohl gröfsere als kleinere Gefäfse, diese aber in weit höherm Grade, fliefsen indessen vielfach durch Verbindungsäste zusammen, die sich zwischen grofsen Abtheilungen hauptsächlich da finden, wo sich ein gröfseres Gefäfs schnell in mehrere spaltet, also die Verbindung zwischen dem Stamme und den Aesten so unterhalten, dafs durch ihre Erweiterung auch nach Zerstörung eines Theiles des Stammes der Blutlauf von ihm zu den Aesten erhalten werden kann. Aufserdem vermitteln indessen, wenn gleich seltener, ansehnliche Gefäfse die Verbindung von Gefäfsen, die weit von einander entfernt entspringen und verlaufen.

Hinsichtlich seines innern Baues erscheint das Gefäfssystem sehr allgemein aus mehrern, dicht an einander gehefteten Schichten gebildet. Von diesen ist die innerste am dünnsten, überhaupt dünn, einförmig, mehr oder weniger brüchig. Sie hat mit den serösen Häuten die meiste Aehnlichkeit: 1) durch Bau, 2) Lebenseigenschaften und 3) krankhafte Veränderungen, namentlich: 1) grofse Neigung ihrer Entzündung zur Verwachsung und 2) Vorkommen von Verknöcherungen, die sich besonders in gewissen Abschnitten des Gefäfssystems,

namentlich denen, welche das zur Unterhaltung des Lebens durch den Respirationsproceſs tauglich gewordne Blut führen, in spätern Lebensperioden entwickeln.

Diese Gleichung scheint mir schwerlich geläugnet werden zu können, wenn man nicht einzelner, unbedeutender und untergeordneter Verschiedenheiten wegen die allgemeinen, wichtigern und wesentlichern Uebereinkunftspunkte und Merkmale übersehen will.

Die gröſsere Brüchigkeit der innern Haut der Pulsadern, welche Bichat als wesentliches Unterscheidungsmerkmal anführt [1]), beweist wohl sehr wenig, da auf ähnliche Weise selbst die verschiedenen Abtheilungen: 1) der innern Haut des Gefäſssystems; 2) die des serösen Systems von einander abweichen. Die von ihm beigefügte Thatsache, daſs der ganze Widerstand der Pulsadern ihrer Faserhaut einwohne, ist auch nicht ganz richtig, denn daſs auch diese sowohl bei Unterbindungen, überhaupt bei Einwirkung äuſserer Schädlichkeiten, als bei krankhafter Veränderung zwischen ihr und der serösen, innern Haut sehr leicht einreiſst, beweist die genaue Untersuchung der Aneurysmen, aus welcher deutlich hervorgeht, daſs die Zellhaut wenigstens den meisten Widerstand leistet.

Eben so zeigt die innerste Haut des Gefäſssystems zwar in den verschiedenen Abschnitten viele Verschiedenheiten, doch sind diese nicht so bedeutend, daſs man deſshalb eine gänzliche Differenz derselben von einander und von dem serösen System annehmen dürfte.

---

1) Anat. générale. I. 290.

Nach Bichat ist die innere Haut des Gefäfssystems des schwarzen Blutes von der des Gefäfsystems des rothen Blutes wesentlich durch gröfsere Ausdehnbarkeit, Dünne, geringe Neigung zur Verknöcherung, die er sogar bis zur gänzlichen Unfähigkeit dazu ausdehnt, verschieden [1]), man sieht aber leicht, dafs auch dies nur gradweise Verschiedenheiten sind.

Noch weniger genügend sind wohl die Gründe, welche Nasse [2]) gegen die Uebereinkunft zwischen der innern Herzhaut und den serösen Häuten anführt. Es sind folgende:

1) unmittelbarer Uebergang derselben an ihrer innern Fläche in sehnige Fäden;

2) Mangel an Beweisen für ihre Absonderungsthätigkeit;

3) niemals statt findende Verwachsung ihrer innern Flächen.

Der erste Grund hat, näher untersucht, gar kein Gewicht. Die innere Herzhaut verhält sich in der That zu den sehnigen Fäden der venösen Herzklappen durchaus nicht anders als überall, wo sie mit dem Fasersystem in Verbindung ist. Sie bekleidet und umhüllt die Sehnenfäden, die sich in ihr entwickeln, gerade so wie sie die Faserschicht der Gelenkkapseln, der Faserbänder umgiebt. Die gröfste Aehnlichkeit zeigen hier die innern Gelenkbänder, wie z. B. das runde und die Kreuzbänder, denen man sehr wohl die Zwischengelenkknorpel beifügen kann.

---

1) A. a. O. 403. 404.

2) Zur Kenntnifs der Herzpolypen. In Horns Archiv für medic. Erfahrung. II. 1818. 144.

Auch kann man zusetzen, daſs die Faserschicht sich überhaupt erst allmählich aus und auf der serösen entwickelt, wie man sich davon leicht aus der Entwickelungsgeschichte überzeugen kann.

Eben so ist es eine bekannte Thatsache, daſs sowohl die eigentlichen serösen, als die Synovielhäute fast ohne Ausnahme mit fasrigen Theilen in enger Verbindung sind.

2) Auch der zweite Grund dürfte wohl nicht viel beweisen, da aus leicht einzusehenden Gründen die Beweisführung, etwas zu schwierig ist.

3) Gegen den dritten läſst sich wohl mit Recht anführen, daſs die beständige, sehr bedeutende Bewegung des Herzens die Thatsache sehr leicht erklärt. Hiegegen kann man wohl nicht mit Recht die Häufigkeit der Verwachsungen zwischen dem äuſsern und dem innern, umgeschlagnen Blatte des Herzbeutels anführen, indem diese bei den Bewegungen des Herzens fortwährend in einer nahen Berührung sind, was für die innere Herzhaut nicht der Fall ist.

Hiermit sind zugleich auch gröſstentheils die Gründe von Nasse [1]) gegen die Uebereinkunft zwischen der innern Haut des Herzens und der Pulsadern beseitigt.

Auch die übrigen scheinen mir nicht sehr schwer zu widerlegen. Denn:

1) daſs beide Häute unverkennbar durch die Beschaffenheit der von ihnen umkleideten Theile verschieden seyen, sofern das Gewebe des Herzens mus-

---

1) Zur Kenntniſs der Herzpolypen. In Horns Archiv für medic. Erfahrung. II. 1818. 145.

kelartig, der Pulsadern nicht muskelartig sey, beweist offenbar gar nichts, da das umgeschlagne Blatt des Herzbeutels, der Brustfelle, des Bauchfells, der Scheidehaut des Hoden u. s. w. trotz der weit gröſsern Verschiedenheit der Theile überall von derselben Beschaffenheit ist.

2) Eben so wenig widerlegend ist die Bemerkung daſs die Verknöcherung der innern Haut dem rechten Herzen beträchtlich minder eigen sey, als den Pulsadern.

Diese bekannte Thatsache beweist nur für eine untergeordnete Verschiedenheit zwischen der innern Haut des Gefäſssystems des schwarzen und des rothen Blutes, spricht aber gerade sehr bedeutend für die Uebereinkunft zwischen der innern Haut des linken Herzens mit der des Aortensystems, da diese gerade durch die Neigung zur Verknöcherung übereinkommen.

Für jetzt glaube ich also noch immer mit Recht annehmen zu dürfen, daſs:

1) die innre Haut des Gefäſssystems im Wesentlichen überall dieselbe ist;

2) daſs sie mit dem serösen System die meiste Aehnlichkeit hat;

3) die an verschiedenen Stellen desselben vorkommenden Verschiedenheiten nur untergeordnet sind.

Die zweite Haut des Gefäſssystems ist weit dicker, härter und mehr oder weniger deutlich gefasert, weshalb sie den Namen der Faserhaut erhält.

Sie bewirkt sowohl durch ihre Elasticität, als durch ihre, fälschlich von Mehrern geläugnete, lebendige Contractilität die Blutbewegung.

Auf sie folgt nach auſsen die dritte oder Zellhaut, die lockerer, bedeutend dehnbarer als die übrige ist, allmählich in das umgebende Schleim- oder Zellgewebe übergeht, indessen doch zugleich das Gefäſssystem von den übrigen Theilen sondert.

§. 3.

Aus der, anfänglich einfachen Höhle des Insectengefäſses bildet sich allmählich ein innrer, mittlerer Theil, das Herz, im Gegensatz zu dem äuſsern, den Gefäſsen. Das Herz nimmt von den übrigen Organen und aus seiner eignen Substanz alles Blut auf, und versendet es zu denselben, beides zum Behuf der Vervollkommnung des Blutes durch das Athmen, und der Ernährung; die Gefäſse führen es dagegen theils von ihm ab, theils zu ihm zurück.

Von den Gefäſsen unterscheidet sich das Herz

1) durch geringere Gröſse; dagegen

2) ansehnlichere Weite seiner Höhle;

3) meistens weit gröſsere Dicke, und

4) deutliche Musculosität seiner zweiten Haut, die deshalb hier in der That den Namen der Fleischhaut verdient. Aus demselben Grunde erhält diese auch weit beträchtlichere Gefäſse und Nerven, und ist weit stärkerer und deutlicherer Zusammenziehungen fähig. Sie zerfällt ferner in eine gröſsere Anzahl von, durch ihre Richtung unterschiedene Schichten.

Die Gefäſse zerfallen zunächst 1) in Pulsadern (Arterien), die das Blut vom Herzen ab, eben so in die Substanz desselben führen; und 2) Blutadern, (Venen), durch welche es zu ihm zurückgelangt. Die

erstern liegen sehr allgemein tiefer, sind weniger zahlreich, enger, anastomosiren weniger häufig, bestehen aus brüchigern, aber weit dickern Wänden, indem vorzüglich ihre Faserhaut stärker, aus mehrern Schichten gebildet ist, und sind hinsichtlich ihres Verlaufs mehrern Abweichungen von der Regel unterworfen.

Diese Ansicht habe ich schon vor geraumer Zeit aufgestellt [1]), ungeachtet sie mit der gewöhnlichen nicht übereinstimmt. Vielleicht irre ich, indessen gestehe ich, durch Hrn. Webers zu Bonn Gründe [2]) nicht von meinem Irrthum überzeugt worden zu seyn. Ohne mich jetzt auf eine weitläuftige Erörterung einzulassen, wozu mir hier nicht der Ort zu seyn scheint, bemerke ich nur, dafs es wohl zweckmäfsiger gewesen wäre, mir die Unrichtigkeit der von mir angegebenen Thatsachen zu beweisen, als über die Gründe der vorhandenen oder nicht vorhandenen zu sprechen. Mit Vergnügen glaube ich, dafs Hr. Weber eifrig nach Arterienvarietäten suchte, bedaure aber, dafs sich im J. 1829, wie er selbst sagt [3]), in der anatomischen Sammlung zu Bonn dem Anschein nach eine so geringe Anzahl Fälle von Varietäten des Aortenbogens, namentlich vier:

1) zweimal der Ursprung der rechten Schlüsselpulsader auf der linken Seite;

---

1) Ueber den Verlauf der Arterien und Venen. Archiv für die Physiologie 1815. I. 285. Handb. der menschlichen Anatomie. Bd. 1. S. 177—79.

2) Ueber Varietäten der Venen. Vom Professor Weber in Bonn. Meckels Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1829. 1.

3) A. a. O. 8.

2) einmal die Versetzung der linken Kopfpulsader und Schlüsselblutader;

3) einmal der Ursprung der linken Kopfpulsader aus dem rechten gemeinschaftlichen Stamme befand.

Ich besitze deren, wenn ich auch blos die einzelnen aufgestellten Fälle aus übrigens regelmäſsigen Körpern, oberflächlich zusammenzähle, über siebzig, die ich meistens selbst gefunden habe. Namentlich sind dies:

1) 28 Fälle, in denen die linke Kopfpulsader aus dem rechten gemeinschaftlichen Stamme entspringt;

2) 25, wo die linke Wirbelpulsader unmittelbar aus dem Aortenbogen kommt;

3) 15, wo die rechte Schlüsselpulsader linkerseits entsteht;

4) 9, wo die rechte untere Schilddrüsenpulsader an einer ungewöhnlichen Stelle entsteht, oder die unterste (Neubauer'sche) Schilddrüsenpulsader sich findet.

Unter diesen Umständen muſs ich freilich ein andres Resultat ziehen, als Hr. Weber, zumal da in allen diesen Fällen immer zugleich die correspondirenden Venen untersucht wurden, und nur äuſserst selten sich auf analoge Weise von der Regel entfernten.

Wollte ich mir die Mühe geben, noch die Fälle von regelwidrigem Ursprunge der Aorte aus einem der beiden Ventrikeln, wobei auch die Venen regelmäſsig verliefen, eben so die regelwidrige Anordnung der Herzkammern, gleichfalls mit normaler Beschaffenheit der Vorhöfe, die ich besitze, anzuführen, so würde ich sehr leicht die Zahl weit über hundert bringen, und so mein Urtheil noch fester begründen.

Wer übrigens auch Körper- und oberflächliche Venen einander, wie Hr. Weber sagt[1]), schroff entgegengesetzt haben möge, so wird wohl Niemand mir diese sinnreiche Idee zutrauen, da jeder Anfänger in der Anatomie weifs, dafs nur Lungen- und Körpervenen, unter den letztern aber wieder tiefe und oberflächliche untergeordnet einander entgegengesetzt werden können. Dafs auch die oberflächlichen und tiefen nicht wesentlich von einander verschieden sind, dürfte auch niemand ein Geheimnifs seyn, der 1) den Blutlauf; 2) die vielfachen Verbindungen zwischen oberflächlichen und tiefen Venen kennt.

Aufserdem wird die innre Haut der Venen bei den Wirbelthieren sehr allgemein durch, in den kleinern an Zahl zunehmende halbmondförmige Klappen, vergröfsert, welche mit dem gewölbten, vom Herzen abgewandten Rande auf der Wand des Gefäfses festsitzen, mit dem freien hingegen nach dem Herzen hingewandt sind. Während diese in den Venen, da wo sie überhaupt vorhanden sind, sich in grofser Menge, meistens zwei neben einander, finden, kommen sie im Pulsadersystem nur an der Abgangsstelle des Stammes oder der Stämme aus dem Herzen vor, und haben eine entgegengesetzte Richtung. Sie sind auf eine leicht einzusehende Weise für die Richtung des Blutes äufserst wichtig.

§. 4.

Das ganze Gefäfssystem setzt sich aufwärts in der Thierreihe, aufser den schon früher im Allgemeinen

---

1) A. a. O. S. 4.

angegebnen Bedingungen, besonders auf folgende Weise bedeutend zusammen und bildet sich aus:

1) Herz, Arterien und Venen unterscheiden sich durch Bau und Gestalt allmählich mehr von einander.

2) Das Herz zieht sich früh auf einer kleinen Stelle zusammen, es wird verhältniſsmäſsig weiter, rundlicher und seine Muskelhaut dicker, die Faserhaut der Arterien entwickelt sich gleichfalls allmählich, doch bei weitem nicht in demselben Grade.

3) Die Verzweigung des Gefäſssystems wird feiner, und die Verbindungen der Aeste durch Zwischenwege werden zahlreicher.

4) Ferner entwickeln sich, wie schon bemerkt, Klappen, und diese vervollkommnen sich, namentlich besonders im Herzen, indem sie aus bloſsen halbmondförmigen Vorsprüngen der innern Haut, deren einer Rand frei ist, sich in Hervorragungen umwandeln, welche an vielen Stellen durch sehnige Fäden mit Muskelvorsprüngen der fleischigen Substanz des Herzens verbunden werden. Die Folge hievon ist nothwendig die genauere Verschlieſsung der Oeffnungen, an welchen sich die erwähnten Klappen befinden.

Dieser Grad der Vervollkommnung findet nur an der Uebergangsstelle des aufnehmenden Herztheiles in den absendenden Statt, die ich sogleich näher bezeichnen werde.

5) Das Venensystem setzt sich auf doppelte Weise zusammen. Es bildet sich nämlich: a) ein eigner, ansehnlicher Abschnitt, das Saugadersystem, der eine, vom Blute verschiedene Flüssigkeit, die Lymphe

und den Chylus, führt, und sich an mehrern Stellen in den blutenthaltenden Theil senkt, welcher das Blut von den übrigen Organen zum Respirationsorgan unmittelbar oder mittelbar durch das Herz zurückführt, also in die Körpervenen. Diese Sonderung fängt an den Cephalopoden an.

6) auf eine noch zusammengesetztere Weise entsteht in dem System der Körpervenen ein eignes Venensystem, die Pfortader, welche das Blut von den meisten Verdauungswerkzeugen nicht unmittelbar in die Körpervenen, sondern, indem sie sich spaltet und verzweigt, in die Leber führt, von wo aus es auf die gewöhnliche Weise durch die Lebervenen in die Körpervenen gelangt.

Die letzte Art der Zusammensetzung des Venensystems kommt nur den Wirbelthieren ganz ausschliefslich zu.

Sowohl die Saugadern als die Pfortader hängen bei niedrigern Wirbelthieren an mehrern Stellen als bei höhern mit den Körpervenen zusammen. Dies ergiebt sich für die erstern besonders aus den vortrefflichen Hewsonschen Untersuchungen über das System der Saugadern [1]), wenn es gleich sowohl durch ältere als neuere Beobachtungen [2]) erwiesen ist, dafs sich auch bei höhern Wirbelthieren an mehrern Stellen Verbindungen

---

1) Exp. inquiries. Part. II. London 1774.

2) Fohmann anatomische Untersuchungen über die Verbindung der Saugadern mit den Venen. Heidelberg 1821. Lippi illustrazioni fisiologiche e patologiche del sistema linfatico-chilifero mediante la scoperta di un gran numero di communicazioni di esso col venoso. Firenze 1825.

zwischen den Venen und Saugadern finden, als gewöhnlich angenommen wird. Freilich kann man sich wohl nicht verhehlen, daſs, zumal in neuern Zeiten, hiebei oft gerade nicht sehr feine Täuschungen Statt gefunden haben, deren Quelle offenbar nicht immer dieselbe war.

Das Saugadersystem vervollkommnet sich theils durch Bildung von Klappen, die sich in ihnen in noch gröſserer Menge als in den eigentlichen Venen finden; theils durch Entwicklung länglich rundlicher Körper, der Saugaderdrüsen, oder zusammengeballten Drüsen, die man neuerlich im Auslande auf eine eben so unpassende als geschmacklose Weise mit dem Namen von Ganglien belegt hat, da durch diese Benennung längst Nervenknoten und Geschwülste verschiedener Art bezeichnet werden, diese Anschwellungen aber wirklich alle Charaktere einer Drüse haben.

Anfänglich, bei Fischen und Amphibien, sind sie allerdings nur mehr oder weniger zusammengesetzte Windungen von Saugadern, die durch Zellgewebe zusammen gehalten, zu länglichen Körpern verbunden werden und den Namen von Geflechten (*Plexus*) führen. Diese Bildungen zeigen auch mehrere dieser Drüsen selbst bei den Säugthieren. Sehr allgemein aber sind sie bei diesen zusammengesetzter, indem sich eine von den Gefäſsen und dem Zellgewebe verschiedene, harte und feste Substanz und Höhlen, Zellen, in ihnen entwikkeln. Jene eigenthümliche Substanz bereitet unstreitig eine, in die Zellen sich ergieſsende Flüssigkeit, welche zur fernern Umwandlung des Chylus und der Lymphe dient. Eigne Ausführungsgänge besitzen sie nicht, dagegen treten gewöhnlich weniger zahlreiche, aber weitere Saugadern aus den Drüsen, als sich in sie

begeben. Allgemeines Gesetz ist, dafs sie sich in den peripherischen Theilen des Körpers in geringerer Menge als in den centralen befinden und vorzüglich in der Nähe, des Darmcanals, hier wieder in der Gegend seines Anfangstheils in gröfserer Zahl befinden, um desto kräftiger auf die Umwandlung des Chylus in Blut wirken zu können.

Sie zeigen topographische Verschiedenheiten, namentlich sind die in den Lungen und an der Theilungsstelle der Luftröhre befindlichen schwärzlich; doch habe ich diese Eigenthümlichkeit mehrmals in den verschiedensten Gegenden des Körpers gefunden.

Die Behauptung, dafs das Saugadersystem entweder nur den Säugthieren, oder wenigstens nicht allen Wirbelthieren zukäme [1]), ist ein desto auffallenderer Irrthum, da aufser andern, welche Lauth sehr gut zusammengestellt hat, schon besonders Hewson es aus den drei untern Wirbelthierclassen sehr gut bschrieben hatte [2]). Für die Fische haben es übrigens später Fohmann [3]), so wie für die Vögel Lauth [4]); Lippi [5]) weiter nachgewiesen. Zumal bei den Che-

1) Treviranus, d. J. Unters. über wichtige Gegenstände der Naturw. und Medicin. Göttingen 1803. S. 127. Magendie, Mém. sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux. Journal de Physiologie 1821. I. 47.

2) Hewson Account of the lymph. system in birds, fish and turtle. Phil. Transact. Vol. 58 u. 59. S. auch seine Exp. inquir. London 1774. II. Second edition.

3) Das Saugadersystem der Wirbelthiere. Heidelberg 1827. Hft. 1. Saugadern der Fische.

4) Mém. sur les vaisseaux lymphatiques. Paris 1825. Aus den Annales des sc. naturelles 1825.

5) A. a. O.

loniern zeigt es sich, namentlich in den Chelonen, wegen seiner ansehnlichen Weite ohne Anwendung irgend eines Hülfsmittels auf das Deutlichste. Herrn Magendie's Rath, nichts von ihnen auf die übrigen Amphibien zu schlieſsen, wird wohl nur mit groſser Vorsicht befolgt werden können, da die übrigen Amphibien, an denen wir Untersuchungen anstellen können, klein und selten frisch sind.

Das Herz zeigt, besonders auſser den schon so eben angegebenen Momenten, höchst interessante Grade der Ausbildung, die auch hier wenigstens im Allgemeinen angegeben werden müssen.

1) wird es im Allgemeinen aufwärts in der Thierreihe verhältniſsmäſsig gröſser; doch ist es bei den Vögeln, auſserdem besonders bei Raubthieren überhaupt, am gröſsten.

2) verwandelt sich seine anfangs, noch bei den Arachniden und Krustenthieren, ganz einfache Höhle in zwei völlig von einander getrennte, deren jede wieder in zwei Abtheilungen zerfällt.

Der Bildungsgang ist dieser.

Die einfache Höhle, welche einerseits Venen aufnimmt, andererseits Arterien absendet, theilt sich zuerst durch eine Einschnürung in zwei, die dünnere, mit den Venen verbundene und dadurch das rückkehrende Blut aufnehmende, das Ohr, den Vorhof, die dickere durch die Arterien das Blut aussendende, die Kammer, welche das Blut von dem Vorhof erhält. Die Mollusken, Fische und Amphibien zeigen diese Bildung, doch mit mehreren Verschiedenheiten. Bei den Mollusken nämlich nimmt die Vorkammer, wie bei

bei den Krustenthieren die einfache Herzhöhle, das aus den Respirationsorganen durch die Lungen- oder Kiemenvenen kommende Blut auf, aus der Kammer gelangt es durch die Körperpulsader oder Aorte zu den übrigen Organen, von diesen unmittelbar durch Verzweigung der Körpervenen, deren Stamm zugleich Respirationspulsader ist, in die Respirationsorgane.

Bei den Fischen findet sich derselbe Bau des Herzens, allein der Vorhof nimmt das Körperblut auf, die Kammer schickt das Blut zu den Kiemen und von diesen gelangt es durch die Kiemenvenen unmittelbar in die Aorte, welche es dem Körper zuführt.

Dort also ist, wenigstens der Function nach, blos ein Körperherz, hier nur ein Lungenherz, vorhanden.

Die Amphibien zeigen sehr verschiedene Grade in der Entwicklung der Herzform; alle kommen indessen darin überein, daſs die Kammer mehr oder weniger einfach ist, wenn sich gleich bei den Ophidiern, noch mehr bei den Schildkröten und Sauriern, eine unvollkommne Scheidewand zeigt. Bei den Batrachiern ist auch der Vorhof einfach, die Lungenvenen senken sich in die Körpervenen, die Aorte schickt die Lungenpulsader ab, bei den übrigen dagegen sind die Vorhöfe völlig getrennt, die Lungenblutadern treten in den linken, die Körperblutadern in den rechten Vorhof, die Lungenspulsader entspringt zwar mit der Aorte aus derselben Kammer, ist aber auſserdem ein von ihr ganz getrenntes Gefäſs.

Bei den Vögeln und Säugthieren verwächst endlich auch die Oeffnung, wodurch bisher die Kammerscheidewand oben durchbrochen wurde, die linke oder Körperhälfte ist ganz von der rechten, oder Lungenhälfte getrennt, und jede zerfällt wieder in die schon bekannten zwei Abtheilungen, so daſs sich nun das bisher allein vorhandene Körper- und Lungenherz zugleich und zu einem Organ vereinigt findet.

Dem Wesentlichen nach zeigen in der That schon die Cephalopoden diese Bildung, doch sind Körper- und Lungenherz 1) weit von einander entfernt, und 2) weniger vollkommen ausgebildet als da, wo jedes allein vorhanden ist.

Sehr allgemein gelangt also kein Blut zu den verschiedenen Organen, Behufs der Ernährung und der Bildung überhaupt, ohne vorher geathmet zu haben, und eben so wenig gelangt Blut zu den Respirationsorganen zurück, ohne vorher zur Bildung gedient zu haben. Daſs es hiebei völlig gleichgültig ist, ob sich das Herz zwischen den Körpervenen und der Lungenpulsader befindet, d. h. ein Lungenherz ist, oder ob es zwischen der Lungenpulsader und Aorte als Körperherz liegt, ob nur eines dieser Herzen, ob beide, oder keines vorhanden ist, beweist die vorher gegebne Darstellung. Nur die Amphibien machen von der allgemeinen Regel eine Ausnahme, indem sich hier mehr oder weniger venöses und arteriöses Blut vermischt, auch hier aber finden sich merkwürdige, weiter unten noch näher anzugebende Uebergänge von der gänzlichen Verschmelzung bis zur fast gänzlichen Trennung beider Systeme.

Sehr allgemein ist übrigens das Körperherz und die Aorte durch stärkere Entwicklung der Muskelhaut weit dickwandiger als das Lungenherz und die Lungenpulsader. Eben so ist das Körperherz gewöhnlich enger als das Lungenherz. Damit übereinstimmend sind die Lungenvenen enger als die Körpervenen.

§. 5.

Das Gefäſssystem gehört zu denen, welche besonders in den höheren Thieren die meisten periodischen Verschiedenheiten darbieten, die auf eine sehr merkwürdige Weise mit sehr vielen, bei niedern Thieren bleibenden Formen übereinkommen. Der zuerst entstehende Abschnitt ist der venöse Theil der Pfortader, der sich in der Dotterhaut entwickelt. Aus ihr entsteht höchst wahrscheinlich das Herz und eine Spur dieses Hervorgehens ist der venöse Gang, der die Pfortader auch noch das ganze Fötusleben hindurch mit der untern Hohlader, dicht unter dem Eintritte derselben in das Herz, verbindet. Hierin findet wahrscheinlich die bisweilen vorkommende Miſsbildung der Pfortader ihre Erklärung, wo diese gar nicht in die Leber, sondern blos in die untere Hohlader tritt. Vom Herzen entsteht zuerst durch Erweiterung der Pfortader der venöse Theil oder der Vorhof, der anfangs einfach ist, aus diesem dann die anfänglich gleichfalls einfache Kammer, der arteriöse Theil, welcher die Körperpulsader absendet. Diese schickt von ihrem untern Ende die Nabelpulsadern ab, welche sich auf der Gefäſshaut des Eies ausbreiten. Ihnen entsprechen eine oder zwei Nabelblutadern, welche das Blut,

das sie zu der Gefäſshaut führten, und das hier mehr oder weniger vollkommen athmete, zu dem Fötus zurückführen. Wo sich auch im Anfange mehrere Nabelblutadern finden, vereinigen sie sich doch, und treten in die Leber, wo sie sich mit der Pfortader verbinden, und gemeinschaftlich mit ihr in derselben verzweigen. Den Körperarterien entsprechend entstehen nun zugleich die Körpervenen, welche das Blut zurückführen, und die anfänglich mit der Pfortader auf die angegebne Weise zusammenhängen. In dem Maaſse als sie, und überhaupt der Fötus, sich weiter ausbilden, schwindet indessen dieser Zusammenhang und hört bald nach der Geburt, bisweilen schon vorher, ganz auf. Anfänglich findet sich keine eigne Lungenpulsader, sondern blos zwei, aus dem Brusttheil der Aorte abgehende Aeste, welche sich zur Lunge begeben, die auch das ganze Leben hindurch als Pulsadern der Luftröhrenäste übrig bleiben, bisweilen, wenn gleich selten, sehr ansehnlich, ganz nach dem Typus der Lungenpulsadern, erscheinen. Ihnen entsprechen anfangs auch blos Luftröhrenastblutadern.

Noch früher finden sich auch die von der Brustaorte zu den Kiemen abgehenden untergeordneten Pulsadern, und der Kreislauf verhält sich bei dem sehr jungen Embryo der drei obern Wirbelthierclassen, allem Anschein nach anfänglich, ehe die Lungen sich gebildet haben, wie bei den Fischen und einigen niedrigern Batrachiern das ganze Leben hindurch. Es sind nämlich anfänglich als Respirationsorgane anfangs allein, dann zugleich mit den später entstehenden Lungen, Kiemen vorhanden und die Aorte spaltet sich bald

nach ihrem Austritte aus dem Herzen in vier bis fünf Kiemenpulsadern, die sich in den Kiemen in eben so viel Kiemenblutadern verwandeln, welche sich dann hinter den Kiemen auf jeder Seite zu einem Stamme verbinden, der mit dem der andern Seite bald zu dem, in oder nahe an der Mittellinie absteigenden Aortenstamme zusammenfliefst. Die Kiemenpuls- und Blutadern schwinden früher oder später, immer aber, wenigstens da, wo sie nicht das ganze Leben hindurch bestehen, in sehr frühen Perioden, bis auf zwei oder drei Hauptstämme, von denen einer oder zwei die Aorte oder die Aorten, der zweite oder dritte die Lungenpulsader darstellt. Für die Batrachier hatte diese Entwicklungsweise des Gefäfssystems schon längst Swammerdam [1]) dargethan. Seine Untersuchungen erstreckten sich besonders auf die ungeschwänzten, namentlich die Frösche. Später wurden sie durch Steinbuch [2]), freilich nur unvollkommen, auch für die geschwänzten, angedeutet. Cuvier [3]) und Rusconi [4]) haben besonders die Geschichte derselben vervollkommnet.

Für die Classe der Vögel hatte Malpighi [5]) al-

---

1) Biblia naturae. T. II. 789. de Rana et huius gyrino.

2) Analecten neuer Beobachtungen und Untersuchungen für die Naturkunde. No. 2. Beobachtungen über den Larvenzustand, vorzüglich über das Athmen der jungen Sumpfeydechsen. Fürth. 1802.

3) Mém. sur les reptiles douteux aus Humboldts Mém. de Zoologie et de Zootomie. Paris 1807.

4) Amours des salamandres aquatiques et développement du têtard de ces salamandres etc. à Milan 1821.

5) De formatione pulli. F. 16. 17. 18.

lerdings Andeutungen gegeben, und ich hatte die Vermuthung aufgestellt, daſs auch bei den Säugthieren sich anfänglich Kiemen und Kiemengefäſse fänden [1]), doch fehlte bis auf die neuesten Zeiten die Gewiſsheit, daſs auch hier das Gefäſs- und Respirationssystem sich auf dieselbe Weise entwickeln, und namentlich war über die Classe der Säugthiere hierüber noch so gut als nichts bekannt.

Diese ist in der That, wie auch die Entwicklungsgeschichte des Respirationssystems noch näher darthun wird, jetzt auch für die beiden obern Thierclassen vorhanden, und die Wissenschaft verdankt die Begründung dieser wichtigen Thatsache vorzüglich den Untersuchungen von Rathke [2]), Baer [3]) und Huschke [4]).

Das anfangs einfache Herz bildet sich zu einem doppelten aus, indem sich eine Scheidewand in dem Vorhofe bildet, die aber doch bis zur Geburt und selbst einige Zeit nachher unvollkommen bleibt, so daſs beide Vorhöfe durch das sogenannte eirunde Loch im Zusammenhange stehen. Die später entstehende rechte Kammer hängt anfangs gleichfalls durch eine, an der

---

1) Beitr. zur vergl. Anatomie. I. 1. S. 103. 1808. Ebds. II. 1. S. 25. 1811. Deutsches Archiv II. 1816. 431.

2) Kiemen bei Säugthieren. Isis 1825. I. 747 ff. Ueber das Daseyn von Kiemenandeutungen bei menschlichen Embryonen. Ebds. 1828. 108 ff. Ueber die früheste Form und Entwicklung des Venensystems und der Lungen beim Schafe. Meckels Archiv f. Anatomie und Physiologie 1830. 63 ff.

3) Ueber die Kiemen und Kiemengefäſse in den Embryonen der Wirbelthiere. Meckels Archiv 1827. 556 ff.

4) Ueber die Kiemen und Kiemengefäſse beim bebrüteten Hühnchen. Isis 1827. 401.

Grundfläche des arteriösen Theiles befindliche Oeffnung mit der linken, früher vorhandenen zusammen. Aus ihr entspringt die Lungenpulsader, die aber während des ganzen Fötuslebens durch den Pulsadergang, auch der Botallische, richtiger Galenische genannt, mit der Körperpulsader zusammenhängt, in die er sich in geringer Entfernung vom Herzen, namentlich nachdem aus dieser die Kopf- und Armgefäſse abgetreten sind, einsenkt. Zugleich bilden sich jetzt eigne Lungenvenen, wahrscheinlich wohl stärker entwickelte Luftröhrenastvenen, weshalb diese auch sich nicht in die Körpervenen, sondern in die Lungenvenen senken.

Die anfängliche Verbindungsöffnung zwischen den beiden Kammern schlieſst sich beim regelmäſsigen Entwicklungsgange weit früher als das eirunde Loch.

Durch dieses tritt alles, oder wenigstens bei weitem das meiste Blut, welches: 1) aus der Nabelvene; 2) der untern Körperhälfte zurückkommt, mittelbar oder unmittelbar in die linke Vorkammer, von dieser aus in die linke Kammer, die es gröſstentheils zu der obern Körperhälfte durch die Aorte versendet. Das aus jener zurückkehrende Blut gelangt durch die obere Hohlvene in den rechten Vorhof, vermischt sich hier nur wenig mit dem, blos durch ihn zum linken Vorhofe gehenden Blute und tritt in die rechte Kammer, von da aus durch die Lungenpulsader vermittelst des Pulsaderganges groſsentheils in die absteigende Aorte.

In die Lungen selbst gelangt auf diese Art, auch nachdem sich eigne Lungengefäſse gebildet haben, sehr wenig Blut, indem 1) so gut als alles Blut, welches aus der untern Körperhälfte und der Gefäſshaut des Eies

zurückkehrt, durch das eirunde Loch vor ihr vorbei und unmittelbar in die Aorte geführt wird; 2) auch die Lungenpulsader das meiste Blut, welches von der obern Körperhälfte zurückkehrt, gleichfalls vor der Lunge vorbei durch den Pulsadergang in die Aorte leitet: deshalb ist dieser auch 1) weiter als die Seitenäste der Lungenpulsader und 2) die Lunge noch beim reifen Fötus zwar nicht blutleer, doch sehr blutarm.

Die rechte Kammer ist noch beim reifen Fötus verhältniſsmäſsig zur linken weit dickwandiger als späterhin, unstreitig, weil sie gemeinschaftlich mit der linken durch den arteriösen Gang das Blut in den Körper zu treiben hat.

Nach der Geburt ändern sich alle Verhältnisse sehr schnell, indem nun das, das ganze Leben hindurch Statt findende Athmen durch die Lungen eintritt. Daher geht das Blut freier durch die Lungenpuls- und blutadern, und in Folge hievon schlieſsen sich sowohl der Pulsadergang als das eirunde Loch, so daſs nun die beiden Herzhälften und somit Körper- und Lungenkreislauf ganz von einander geschieden werden.

Die übrigen Fötuswege, Nabelblutader und Pulsadern, eben so der venöse Gang, verwachsen und schwinden gleichfalls theils durch dieselbe Veranlassung, theils weil sich besonders die untern Gliedmaſsen nun stärker entwickeln. Indessen muſs man allerdings wohl annehmen, daſs auſser diesen mechanischen Veranlassungen auch andere, höhere, dynamische vorhanden sind, vermöge derer diese Abschnitte des Gefäſssystems nur für eine gewisse Periode bestimmt waren, und ihre Lebensenergie nur für diese ausreichte; daſs aber diese durch

jene mechanischen Gründe bedeutend unterstützt werden, läſst sich wohl schwerlich bezweifeln. Namentlich bietet die Geschichte der Zähne und ihres Wechsels bekanntlich Thatsachen dar, welche sehr bestimmt für diese Ansicht sprechen.

Das Gefäſssystem ist in den frühern Lebensperioden im Allgemeinen verhältniſsmäſsig gröſser als späterhin; indessen erweitern sich die Blutadern im Alter, unstreitig weil sie an Energie verlieren, während sich die Pulsadern verengern, zum Theil kleinere Aeste und Zweige selbst verschwinden.

Zugleich werden besonders die Körperpulsadern brüchiger, weniger ausdehnbar und besonders im männlichen Geschlecht entwickelt sich im Alter beinahe regelmäſsig in der serösen innern Haut des Herzens und des Aortensystems eine bedeutende Neigung zur Verknöcherung, welche die Folge jener Brüchigkeit, Zerreiſsbarkeit, noch vergröſsert.

Auſser dieser sexuellen Verschiedenheit ist auch das Herz beim weiblichen Geschlechte verhältniſsmäſsig etwas kleiner als beim männlichen, wenn sich gleich auch hier viele individuelle Verschiedenheiten finden.

Zweites Hauptstück.

Gefäſssystem im Besondern.

Erster Abschnitt.

Echinodermen.

§. 6.

Das Gefäſssystem ist in den Echinodermen weit deutlicher, verhältniſsmäſsig gröſser, verbreiteter

und vollkommner als in den Insecten, zum Theil selbst als in den Würmern, und könnte daher vielleicht mit Recht erst nach dem ihrigen betrachtet werden. Da indessen diese Classe hinsichtlich ihres ganzen Baues sich an die Medusen und ihre Verwandten näher anschlieſst und unter den Insecten und Würmern steht, so halte ich es für zweckmäſsiger, mit seiner Beschreibung den Anfang zu machen und diese auf die der Zoophyten [1]) folgen zu lassen. Es bietet aber wegen der Dünne seiner Wände, des Mangels oder der Kleinheit von Centralorganen, der doch nicht sehr ansehnlichen Gröſse, des im Allgemeinen vorhandenen Mangels von starker Färbung seiner Flüssigkeit der Untersuchung so viele Schwierigkeiten dar, daſs auch noch jetzt nicht alle Punkte seiner Anordnung völlig ausgemittelt sind. Namentlich stehen besonders die Angaben der neuesten Beobachter, Tiedemann [2]) und Delle Chiaje [3]), welche diesen Gegenstand hauptsächlich verfolgten, über mehrere wichtige Momente unter einander im Widerspruch.

Freilich ist hiebei zu bemerken, daſs Delle Chiaje die Arbeiten seines berühmten Vorgängers nicht, oder nur dem Namen nach, oder wenigstens nur sehr unvollkommen, gekannt zu haben scheint.

---

1) Bd. 4. S. 38 ff.

2) Anatomie der Röhrenholothurie, des pomeranzenfarbenen Seesterns und des Steinseeigels. Landshut 1816. a. m. O.

3) In den Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli. T. I. 1822. T. II. 1825. a. m. O.

Mit Gewifsheit ergiebt sich aus, zumal an lebenden Thieren leicht anzustellenden Beobachtungen 1) die Anwesenheit von zum Theil sehr verzweigten Gefäfsen, in welchen die Nahrungsflüssigkeit in verschiedener, namentlich entgegengesetzter, Richtung kreist; 2) von centralen Abschnitten dieses Gefäfssystems, die sich besonders im Umfange des Anfangstheils des Darmcanals befinden, zuführende Gefäfse abschicken, zurückführende aufnehmen, also dem Anschein nach ein Gegensatz zwischen Herz und Gefäfsen. Sehr allgemein entspringen die Gefäfse aus einem, und vereinigen sich zu einem zweiten, den Anfang der Speiseröhre umgebenden Ringe, der nicht beträchtlich weiter als sie ist. Der aber nicht dem Herzen zu entsprechen scheint, da er sich durch Bau und Durchmesser wenig oder gar nicht von ihnen unterscheidet.

Aufserdem finden sich dagegen deutlich musculöse, auch weitere Abschnitte des Gefäfssystems, die mehr oder weniger deutlich dem Herzen zu entsprechen scheinen.

Der Zusammenhang der verschiedenen Abschnitte des Gefäfssystems unter einander, ihre Verbindung zu einem Ganzen, namentlich besonders auch die Allgemeinheit der Anwesenheit der herzähnlichen Theile ist noch so wenig mit Bestimmtheit dargethan, dafs nach Tiedemann bei allen Echinodermen zwei, von einander ganz verschiedene, Gefäfssysteme bestehen, von denen das eine ein höchst vollkommnes Kreislaufsystem, das andere dagegen nur ein Theil der Bewegungs- und Gefühlsorgane ist. Nach ihm hängt dieses System 1) mit dem Kreislaufsystem nur durch Ernährungsgefäfse zusammen, welche sich von jenem zu seinem Centraltheile begeben; 2) dieser Centraltheil wird, durch in der Nähe

des Mundes und der Speiseröhre befindliche, deutlich musculöse, wenn gleich dünnhäutige Blasen gebildet, die eine in ihnen befindliche Flüssigkeit durch eigene Gänge in einen kreisförmigen, den Anfang der Speiseröhre umgebenden Canal ergieſsen, aus welchem im Allgemeinen fünf, zwischen den Fuſsbläschen verlaufende Gefäſse entstehn, welche die in ihnen befindliche Flüssigkeit durch Seitengefäſse den Fuſsbläschen und dadurch den hohlen Füſsen überhaupt mittheilen; 3) öffnen sich in den ringförmigen Canal zehn gelappte, hohle, kleinere Anhänge; 4) finden sich in diesem Hautsystem durchaus gar keine rückführende, den zuführenden entsprechende Gefäſse.

Dies Gefäſssystem ist also in der That nur Centraltheil der Tentakeln und Füſse, deren Bewegungen durch den Wechsel der Thätigkeit der innern Bläschen und der Tentakeln und Füſse bestimmt werden.

Das eigentliche Gefäſs- oder Kreislaufsystem gehört nach Tiedemann blos dem Darmcanal und den Zeugungstheilen an, und hier findet sich ein, besonders bei den Holothurien sehr deutlich ausgebildeter, dem der höchsten Thiere analoger Kreislauf.

Zu den Theilen, namentlich vorzüglich dem Darmcanal, wird das Blut durch Gefäſsstämme geführt, die sich an ihnen sehr vielfach durch quere Aeste verzweigen, von ihnen kehrt es durch weitere und dünnere Gefäſse zurück. Diese spalten sich an den Respirationsorganen bei den Holothurien in vielfach mit ihnen verschlungene Zweige, welche sich in ihnen entsprechende einsenken, die den Anfang eines andern

Gefäſses darstellen, das noch Zweige vom Darmkanal aufnimmt und sich durch mehrere Zweige in den Hauptstamm, welcher die Theile versieht, einsenkt.

Sehr allgemein ist 1) ein mittlerer, länglicher Abschnitt des, die Organe mit Blut versehenden Gefäſses weiter, dickwandiger, mehr oder weniger deutlich musculös, zeigt deutliche Pulsationen und scheint daher ein Herz darzustellen;

2) finden sich auch in diesem Gefäſssystem ringförmige Gefäſse im Umfange des Mundes, von denen das eine den Arterien, das andre den Venen als Centraltheil entspricht.

Hier wäre demnach ein vollkommner Kreislauf vorhanden. Das erste Gefäſs, die Aorte, führt das Blut dem Darmcanal und den Genitalien zu, die von diesen entsprungnen Gefäſse vereinigen sich zu einem Stamme, der Hohlvene und Lungenvene zugleich ist. Diese spaltet sich am Respirationsorgan, und die mit ihm zusammenhängenden Zweige sind die Anfänge der Lungenvenen und senken sich durch diese wieder in die Aorte.

So deutlich sieht man übrigens diese Anordnung des Gefäſssystems nur bei den Holothurien, denn auſserdem fehlen die deutlichen Verzweigungen und Verbindungen der Lungenpuls- und blutader, wenn gleich die Function, zumal der Analogie nach, wahrscheinlich ist.

Delle Chiaje's Angaben weichen hinsichtlich der Zahl der, das Gefäſssystem zusammensetzenden, Theile wenig von den Tiedemann'schen ab, unterscheiden sich aber von denen des letztern besonders durch die Darstellung 1) der Verbindung zwischen den verschiedenen

Abschnitten derselben und 2) die Bedeutung mehrerer derselben, besonders der Centraltheile. Nach ihm sind 1) die blasigen Centraltheile des Hautsystems wirklich herzähnliche Organe des ganzen Gefäſssystems, und stehen, zumal bei den Holothurien, mit der Aorte und der Hohlader im Zusammenhange, indem die erstere sich einsenkt, die letztere austritt; 2) findet, namentlich selbst bei den Holothurien, zwischen den venösen Gefäſsen am Darm nicht ein Gegensatz zwischen Hohlvene und Lungenpulsader auf der einen, und Lungenblutader auf der andern Seite Statt, sondern alle das Blut vom Darm zurückführenden Gefäſse sind nur Körpervenen, die sich in die herzähnlichen Organe einsenken, das Athmen wird dagegen auf andere Weise, besonders durch die Tentakeln und ihnen ähnliche Organe im Umfange des Mundes, vermittelt.

§. 7.

Die speciellen Bedingungen, welche die bisher im Allgemeinen betrachtete Anordnung des Gefäſssystems in den verschiedenen Hauptabtheilungen der Echinodermen darbietet, sind folgende:

Bei den Seesternen finden sich nach Tiedemann 1) in der centralen Scheibe des Körpers drei über einander liegende ringförmige Canäle. Aus dem oberflächlichsten, am meisten nach unten, im Umfange des Mundes befindlichen, tritt für jeden Strahl ein, dicht unter der Haut zwischen den Füſsen verlaufendes Gefäſs, über dessen Bedeutung, Verrichtung, Verbreitung, selbst Zusammenhang mit dem übrigen Gefäſssystem er nichts näheres ausmitteln konnte. Ueber diesem Gefäſsringe

liegt ein zweiter, tieferer, der gleichfalls den Mund umgiebt, und aus welchem kleine, feine Gefäfse an den Magen, die blinden Anhänge und die Eierstöcke gehen. Dieser zweite Kranz hängt mit einem länglichen, musculösen, centralen Canale, dem Herzen, durch einen engen Gang zusammen und wird durch diesen mit einem dritten ringförmigen Gefäfse verbunden, das enger als das Herz ist, unmittelbar unter der Haut des Rückens liegt und 1) von jedem Darmanhang eine, an der obern Fläche desselben verlaufende Vene; 2) durch zwei Stämme fünf, vom Magen kommende; 3) von jedem Eierstock einen Ast, im Ganzen also 25, aufnimmt.

Der zweite Ring nebst den von ihm kommenden Gefäfsen würde also arteriell, der dritte venös, das zwischen beiden liegende Herz Körperherz seyn. Von Respirationsgefäfsen bemerkt er nichts, sondern nimmt an, dafs das in den Venen enthaltne Blut durch das überall eindringende Wasser oxygenirt werde.

Das Gefäfssystem der Haut und der Füfse besteht zunächst aus einem kreisförmigen, aus dicken, sehnenartigen Wänden gebildeten Canal, der von oben nach unten zwischen dem zweiten und dritten des allgemeinen Gefäfssystems liegt. Die sich in diesen öffnenden Blasen sind langgestielt, und es finden sich immer, wo sie vorhanden sind, meistens fünf in jedem Winkel zwischen je zwei Strahlen eine, aufserdem, wenigstens bei mehreren Arten, unter der Oeffnung eines jeden Ausführungsganges dieser Blasen zwei weit kleinere, drüsenähnliche Körperchen, die deutlich mit dem Ringe zusammenhängen. Eben so mündet in diesen der hohle

Steincanal, von dem schon früher [1]) gehandelt wurde. Aus dem Ringe tritt ferner für jeden Strahl ein Stamm, der jeder Fuſsblase einen Seitenast giebt.

Delle Chiaje giebt eine viel einfachere Anordnung an. Nach ihm findet sich 1) blos ein kreisförmiger Canal, in welchen sich die Blasen öffnen, und der zugleich die Gefäſse von den Verdauungswerkzeugen aufnimmt. Aus ihm leitet er, als abführende Gefäſse vorzüglich ab: 1) fünf Blinddarmgefäſse, die sich statt in zwei Theile nur an der untern Fläche eines jeden Anhangs verlaufen; 2) fünf Wirbelpulsadern, die in den Zwischenwirbellöchern die ganze Länge des Strahles durchlaufen; 3) eben so viele Strahlenpulsadern, die unter ihnen liegen und zu den Fuſsblasen gehen.

Nach Tiedemann's, Delle Chiaje's und meinen eignen Beobachtungen zeigen besonders die herzähnlichen Blasen sehr merkwürdige specifisische, ja individuelle Verschiedenheiten.

Zuerst finden sie sich nicht bei allen Arten von Asteriden. Namentlich fand ich sie nicht bei *Gorgonocephalus*, *Comatula* und *Ophiura*. Dagegen sahe ich sie immer bei *A. aurantiaca*, *bispinosa*, *papyracea*, *glacialis*, *umbilicalis*, *s. exigua*, nicht aber bei *A. rubens*.

Freilich widersprechen sich hier verschiedene Beobachter. Tiedemann und Delle Chiaje sahen sie zwar, wie ich, bei *A. aurantiaca*, der erste auſserdem bei Lincks *Astripecten mesodiscus*, *A. rubens* und *equestris*, Delle Chiaje auch bei *A. bispinosa*.

Dagegen

1) Bd. 2. S. 17 ff.

Dagegen vermiſste sie Delle Chiaje bei *Ophiura A. Savaresi, rubens, echinophora.* Die letztere ist wohl *A. glacialis*, wo ich sie fand. Sie sind aber hier sehr klein und können darum leicht, wie es mir selbst mehrmals erging, übersehen werden. Hin und wieder ist wohl theils individuelle Verschiedenheit, theils die Art der Beobachtung Schuld. Ich selbst wenigstens fand sie kürzlich in Neapel nicht bei frischen Exemplaren von *A. papyracea*, während ich sie an ältern, in Weingeist aufbewahrten, nachher sehr deutlich sahe.

Bei *A. bispinosa* finde ich, wie Delle Chiaje, eben so bei *A. papyracea* und *exigua* nur eine in jedem Winkel, im Ganzen also immer fünf, bei *A. glacialis* in jedem Winkel zwei, also zehn, womit auch Delle Chiaje's Angabe für *A. exigua* und *pentacantha* übereinkommt. Bei weitem am meisten hat *A. arantiaca* einen beständigen Charakter dieser Art, da Delle Chiaje, Tiedemann und ich diese Bedingung immer gefunden haben. Diese Verschiedenheit der *A. bispinosa* von *A. arantiaca*, welche ich für durchaus beständig halte, da ich mehr als zwölf Exemplare beider Arten noch in diesem Jahre in dieser Hinsicht verglich, ist desto interessanter, weil sie die Richtigkeit der Sonderung der *A. bispinosa* von *A. arantiaca* durch Otto [1]), die auch ich mit Delle Chiaje [2]) und Leuckart [3]) fand, bestätigt. Tiedemann fand funfzehn bis achtzehn,

1) N. a. n. c. XI. 285. Tab. 39.

2) A. a. O. II. 356.

3) Brevis animal. quorund. descr. Heidelb. 1828. 23.

Delle Chiaje bis auf siebzehn, ich von vierzehn bis auf zwei und zwanzig, wie ich auch abgebildet habe [1]). Aus der Angabe ihrer Zahl ergiebt sich schon, daſs oft nicht in jedem Winkel gleich viel liegen. In der That fand ich bisweilen in dem einen doppelt so viel als in andern.

Immer liegen die Bläschen aber auch hier nur in den Vereinigungswinkeln der Strahlen, und die Ausführungsgänge derer, welche in einem Winkel liegen, vereinigen sich zu einem gröſsern. Wo sich eine geringere Zahl findet, sind alle ungefähr gleich groſs, bei *A. arantiaca* dagegen ist selbst die Gröſse der in einem Winkel liegenden bedeutend verschieden. Eben so fand ich auch immer in demselben Thiere einen Gegensatz zwischen der Zahl und Gröſse der in den verschiedenen Winkeln enthaltenen Bläschen.

Auch ihre Gröſse variirt. Bei *A. arantiaca, bispinosa, exigua, papyracea,* sind sie weit ansehnlicher als bei *A. glacialis,* wo sie, wie oben bemerkt, ihrer Kleinheit wegen leicht übersehen werden können. Zu dem sitzen sie hier unmittelbar und ohne lange Ausführungsgänge auf dem Kreisringe.

Für die Seeigel sind die Angaben nicht weniger verschieden als für die Seesterne.

Nach Tiedemann wird der After von einem ringförmigen Canal umgeben, in welchen sich viele Gefäſse von der innern Fläche der Schale begeben. Aus ihm geht gegen den Kauapparat ein kurzes Gefäſs,

---

1) Conrad de Asteriadum fabrica. Halae 1814.

das sich in einen weitern, länglichen, herzähnlichen Canal senkt. Mit diesem steht am andern Ende ein Gefäſs in Verbindung, das aus Zweigen von der Speiseröhre, dem Kauapparat und einem, am äuſsern Theile des Darmumfangs verlaufenden Stamme entsteht. Auſserdem verläuft am äuſsern Theile des Darmumfangs ein Gefäſs. Das letztere hält Tiedemann zugleich für Hohlader und Lungenpulsader, so daſs es vom Darm Blut aufnimmt und in die innere Schalenfläche Behufs des Athmens führt. Von der Schale gelangt das Blut, nachdem es geathmet hat, in den Afterkranz, von hier aus auf den angegebenen Wegen zu den verschiedenen Organen.

Vom zweiten Gefäſssysteme giebt er 1) fünf rundliche Blasen im Umfange des Mundes und 2) eben so viele, zwischen den Fuſsbläschen verlaufende Gänge an.

Etwas verschieden ist auch hier Delle Chiaje's Beschreibung.

Nach ihm findet sich 1) ein, den Mund umgebender Canal, der eine, am innern Darmrande vom After an verlaufende Vene aufnimmt, dagegen mehrere Speiseröhrenpulsadern und eine Darmpulsader abschickt; ferner 2) der, auch von Tiedemann beschriebene, den After umgebende Ring, der nach Delle Chiaje durch fünf Rückenarterien gebildet wird. Auſserdem beschreibt er noch 3) ein röhrenförmig vom Mundringe anfangendes und längs der Speiseröhre verlaufendes Gefäſs, dessen Zusammenhang mit dem übrigen Gefäſssystem er nicht angiebt, und 4) Blasen im Umfange des Mundes, die mit den Rückenpulsadern in Verbindung stehen.

Das dritte Gefäſs hält er für die sogenannte Poli'sche Blase, indessen, wo ich nicht sehr irre, mit Unrecht, da unstreitig dieser die zuletzt erwähnten Blasen, wie bei den Seesternen, entsprechen. Dagegen ist das dritte, herzähnliche Gefäſs, das Tiedemann weit besser beschreibt, dem ähnlichen herzähnlichen Theile bei den Asterien analog.

Bei den Holothurien scheint das Gefäſssystem in mehreren Hinsichten am vollkommensten entwickelt zu seyn; wenigstens finden sich in ihnen einzelne, namentlich mit dem Athmen in Bezug stehende Abschnitte deutlicher als in den übrigen Echinodermen.

Der arteriöse Theil des eigentlichen Kreislaufssystems wird durch ein ansehnliches, am äuſsern Umfange des Darms liegendes, und diesen mit vielen Zweigen versehendes Gefäſs gebildet, das sich an beiden Enden zuspitzt, deutlich pulsirt und vorn in einen Gefäſsring übergeht, aus dem Zweige an den untern Darmtheil, die Zeugungstheile und die sogenannte Poli'sche Blase gehn.

Vom innern Rande des Darms entstehen durch viele, ein ansehnliches Netz bildende Zweige zwei weitere, dünnere, bald zu einem verbundene Stämme. Der einfache Stamm theilt sich bald in einige dreiſsig Gefäſsbüschel, die, wo sich zwei Respirationsäste finden, hauptsächlich am rechten liegen. Diese gehen in ihnen entsprechende Gefäſse über, welche sich zu einem, längs dem mittlern Theile des Darms aufsteigenden Gefäſse vereinigen. Dies nimmt auch die Venen des hintern Darmstücks auf, und senkt sich in den weitesten Theil der Aorte durch mehrere Zweige, die längs der hintern Hälfte des Darms verlaufen.

Das Gefäfssystem der Haut besteht zunächst, seinem Centraltheile nach, 1) aus einer oder, seltner, zwei länglichen Blasen, die in ihrem hintern Ende frei sind; 2) einem ringförmigen, die Speiseröhre umgebenden Canal, in welchen sich die Blase durch ihr vorderes Ende öffnet. Aus diesem Ringe entstehen fünf Aeste, die sich weiter nach vorn in einen zweiten, innerhalb des früher [1]) beschriebnen Kalkkreises liegenden Ring öffnen. Aus diesem Ringe führen Oeffnungen zu den hohlen Tentakeln und entspringen aufserdem fünf Gefäfse, die innerhalb der Längenmuskeln, zwischen Haut und Muskeln bis zum hintern Körperende verlaufen, und durch viele Seitenäste zu den Fufsbläschen gehn.

Delle Chiaje hat ungefähr dieselben Gefäfse, deutet die Aorte und die Hohlvene gleichmäfsig, weicht aber insofern ab, als er die Respirationsbüschel blos für Anastomosen, die vereinigten Gefäfse mithin für gleichbedeutend hält, und 1) eine Einsenkung der verengten Hohlvene in die Poli'sche Blase angiebt, 2) das Verhältnifs der Arterien zur Blase verschieden beschreibt. Nach ihm treten nämlich aus der Poli'schen Blase sechs Stämme, von denen sich fünf zu dem Kalkkreise, einer, die Aorte, zu dem äufsern Umfange des Darms begeben. Die fünf erstern gehen im Umfange der Speiseröhre nach vorn, erweitern sich hier, und jeder spaltet sich in fünf Aeste, von denen vier zu eben so viel Tentakeln nach vorn, der fünfte in die Längenmuskeln nach hinten gehen. Dieser letzte Ast geht

---

1) Bd. II. 1. S. 42ff.

zu den Fuſsbläschen, deren Bedeutung und Verbindung mit den Füſsen er nicht kennt, und als eigne Erweiterungen der Gefäſse unter dem Namen der Folignaschen Säcke beschreibt.

Von *Sipunculus* hat, meines Wissens, nur Delle Chiaje [1]) die Anatomie des Gefäſssystems beschrieben.

Nach ihm ist die Anordnung höchst eigenthümlich. Namentlich findet sich:

1) ein Herz, dessen beide Hälften, der Vorhof und die Kammer, weit von einander getrennt sind;

2) eine Vene und eine Arterie;

3) eine Poli'sche Blase.

Das Venensystem wird durch ein vorderes, von den Mundfühlfäden, und ein hinteres, vom ganzen Darm kommendes Gefäſs, die sich am Darm vereinigen, gebildet. Der aus beiden Gefäſsen entstandene Stamm geht in das, nahe am vordern Körperende liegende, kleine, kugelförmige Herzohr über. Aus dem hintern Ende von diesem entspringt die in der Mittellinie verlaufende und viele Seitengefäſse absendende Aorte, die sich an dem hintern Körperende mit einer Anschwellung, der Herzkammer, endigt. Den Zusammenhang der länglichen, ungefähr das vordere Sechstel des Körpers einnehmenden Poli'schen Blase mit dem Gefäſssystem konnte er nicht ausmitteln.

Von den Theilen, die Delle Chiaje angiebt, konnte ich mit voller Sicherheit nur das Längengefäſs, welches er für die Aorte hält, und die am hintern Kör-

1) Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli. I. 1823. p. 13.

perende befindliche Anschwellung desselben, nach ihm die Herzkammer, wahrnehmen. Nie habe ich dagegen die vordere, von ihm für den Vorhof gehaltene Anschwellung gefunden. Das Längengefäſs, welches nach ihm die Aorte ist, durchläuft die ganze Körperlänge, verengt sich von vorn nach hinten allmählich unbeträchtlich, bietet nirgends eine Anschwellung als an seinem Ende dar und ist überall, vorzüglich aber vorn, nur durch lange Seitengefäſse locker mit der Haut verbunden. Dicht neben ihm, auſserdem noch an mehreren andern Stellen, konnte ich vorzüglich vorn leicht in beträchtlichen Strecken der innern Fläche der Längenmuskelbündel gefäſsähnliche Streifen trennen, von denen der zuerst erwähnte auch durch Queräste mit den Hautmuskeln und der Haut überhaupt genau zusammenhing, doch halte ich diese Theile nicht für Gefäſse, sondern für Muskelstreifen.

Die Poli'sche Blase schrumpft allerdings nach dem Tode des Thieres und im Weingeist beträchtlich zusammen, verschwindet aber nicht ganz, wie Delle Chiaje angiebt.

Mit Gewiſsheit kann ich nach meinen Untersuchungen bis jetzt nur ein einfaches, an seinem vordern und hintern Ende, in diesem weit deutlicher als in jenem, angeschwollenes Gefäſs bei *Sipunculus* annehmen, das viele seitliche, wie ich noch hinzufügen kann, asymmetrisch abgehende Gefäſse abschickt, deren Zahl und Gröſse von vorn nach hinten bedeutend abnimmt.

In welcher Beziehung die Poli'sche Blase zu diesem steht, wage ich nicht zu bestimmen; nie aber konnte ich Quecksilber durch sie in das Körpergefäſs einbringen.

Die in dem Längengefäſs enthaltene Flüssigkeit hat schwerlich eine bestimmte Richtung; wenigstens floſs sie, wenn das Gefäſs durchschnitten wurde, aus beiden Hälften gleich stark und lange aus; dennoch könnten wohl die vordere, mehr allmähliche, und die hintere, weit schnellere Anschwellung für herzähnliche Theile gehalten werden.

Zweiter Abschnitt.

Anneliden.

§. 8.

Bei den Anneliden ist das Gefäſssystem besonders wegen der dunkeln Röthe des Blutes, die den gewöhnlich allein in eine Classe zusammengestellten Gattungen gemeinsam zukommt, leichter, als bei den bisher betrachteten und zum Theil selbst nachher zu untersuchenden Thieren zu erkennen. Es ist auch vollkommner als bei den eigentlichen Insekten, wenigstens den meisten unter ihnen, und diese könnten daher hier zuerst betrachtet werden; allein, da sie theils durch ihren Bau im Ganzen höher stehen, theils sich durch diesen und die Anordnung und fernere Ausbildung des Gefäſssystems an die Arachniden und Krustenthiere schlieſsen, so scheint es mir zweckmäſsiger, zuerst die Bildung des Gefäſssystems der Anneliden zu beschreiben.

Es zeigt verschiedene Grade der Ausbildung, besteht aber sehr allgemein aus einem oder mehrern mittlern und zwei seitlichen Längengefäſsen, die sich untereinander durch quere Aeste verbinden. Von den mittlern liegt das eine, ansehnlichere und vielleicht beständigere über, das andere unter dem Darmcanal, und ist eng an den hier befindlichen Nervenstrang geheftet.

Das erste stellt wohl unstreitig das Rückengefäfs der Insecten dar.

Die hier erwähnten Gefäfse bestehen, nach den vorhandenen Beobachtungen, in den verschiedenen Gattungen erst einzeln, bis sie in andern, überhaupt und besonders deutlich in dieser Hinsicht höhern, zusammen vorhanden sind. Am unvollkommensten ist das Gefäfssystem der Anneliden ohne eignes Respirationsorgan, hierauf folgen die mit innern, zuletzt die mit äufsern Respirationsorganen, Kiemen, versehenen Gattungen.

§. 9.

Am einfachsten scheint der Bau dieses Systems bei *Nais* zu seyn. Müller sahe nur zwei, neben dem Darmcanal verlaufende, aus einer, in der Nähe des Afters liegenden weitern, einfachen Stelle entstandene Gefäfse, in denen sich das Blut von hinten nach vorn bewegt [1]). Wahrscheinlich sind hier Seiten- und Rücken- und Bauchflächen verwechselt. Nach Gruithuisen wenigstens findet sich bei *Nais* eine Arterie und eine Vene, von denen die erste über, die zweite unter dem Darmcanal liegt, und die am Halse durch einen, nicht weitern, aber deutlich pulsirenden einfachen Bogen im ununterbrochenen Zusammenhange stehen. In der Arterie verläuft das Blut von hinten nach vorn, in der Vene in entgegengesetzter Richtung. Zugleich hängen beide durch quere Canäle zusammen, in denen das Blut zwischen ihnen schwankt [2]). Mit dieser Darstellung kommt

---

1) Müller, von Würmern des süfsen und salzigen Wassers. Kopenhagen 1771. 28.

2) Ueber die Nais diaphana u. s. w. mit dem Nerven- und Blutsystem derselben. Nova acta phys. med. XIV. 407 ff.

im Wesentlichen die von Dugès[1]) überein. Zwar konnte er nicht mit Sicherheit den von vorn nach hinten Statt findenden Blutlauf im untern Gefäſse wahrnehmen, den Gruithuisen deutlich sahe, dagegen findet sich nach ihm in der vordern Gegend des Körpers unter andern auf jeder Seite besonders eine sehr weite Anastomose zwischen dem obern und untern Gefäſse, von denen jenes viel weiter als dieses ist, eine herzähnliche Erweiterung, die, während das Rückengefäſs sich entleert, anschwillt, und darauf sich zusammenzieht, um das Blut in das Bauchgefäſs zu treiben. Auſser den gröſsern Anastomosen zwischen beiden Gefäſsen finden sich in der Haut, vorzüglich des Schwanzes, viele kleinere, und wahrscheinlich hat besonders hier der Athmungsproceſs Statt.

Hier also würden sich, übereinstimmend mit der länglichen Gestalt des Thieres, nur mittlere Gefäſse finden, in den breiten, platten Anneliden dagegen, wie den Planarien, besteht das Gefäſssystem, welches ganz vom Verdauungssystem verschieden ist, sehr allgemein aus zwei longitudinalen Seitenstämmen, die sich, mit Ausnahme einer kurzen Strecke am vordern und hintern Ende, durch den ganzen Körper erstrecken, vorn und hinten durch einige gröſsere, auſserdem durch viele kleinere, untereinander anastomosirende Queräste zusammenflieſsen, und nach auſsen eine Menge, gleichfalls unter einander verbundene, fein verzweigte Aeste schikken. An der vordern Vereinigungsstelle finden sich

1) Recherches sur la circulation, la respiration et la réproduction des Annélides abranches. Annales des sc. naturelles. XV. 1828. p. 296.

bei *Planaria tremellaris* zwei länglich rundliche, seitliche, dicht neben einander liegende, herzähnliche Erweiterungen. Aufser den beiden longitudinalen Seitenästen hat *Pl. tremellaris*, noch deutlicher *Pl. nigra*, in der Mittellinie einen weit engern, gewundenen Stamm [1]).

Nach Bär [2]) und Delle Chiaje [3]) würden die Planarien kein eignes Gefäfssystem besitzen, sondern, wie bei den Medusen u. s. w. [4]), sich der Darmcanal durch den Körper verzweigen, indessen wird diese Annahme durch die vorstehende Darstellung berichtigt, da Dugès aufser den Gefäfsen die Darmverzweigungen genau beschreibt.

§. 10.

Nicht viel vollkommner ist die Anordnung des Gefäfssystems bei den Blutegeln, indessen haben sie deutlich wenigstens ein Rückengefäfs und zwei Seitengefäfse, die sich gegen ihr vorderes und hinteres Ende allmählich beträchtlich verengen. Das Rückengefäfs ist enger, hängt mit den Seitengefäfsen weniger genau als diese unter einander durch kleinere Aeste zusammen, ist sehr eng an den Darm geheftet, und schickt viele quere Zweige zu diesem. Die Seitengefäfse anastomosiren durch viele quere Aeste unter einander, die den Nervenknoten und den Magensäcken gegenüber, theils über, theils unter dem Darmcanal wegge-

1) Dugès Rech. sur l'organisation et les moeurs des Planariées. Annales des sc. naturelles. XV. 1828. p. 160 ff.

2) Nova Acta Academiae Leopoldino-Carolinae. T. XIII. 2. Beitr. zur Kenntnifs d. niedern Thiere 725.

3) Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre etc. I. Napoli 1823. p. 60.

4) Dieses Werk. Bd. IV. S. 38 ff.

hen, und so ein oberes und ein unteres Netz bilden, indem sie selbst sich durch Längenäste unter einander vereinigen. Nur diese Gefäſse findet man im Allgemeinen, namentlich von Cuvier [1]), Thomas [2]), Spix [3]) und Kuntzmann [4]) angegeben, allein auſser dem Rückengefäſse ist wahrscheinlich immer, wenigstens bei mehrern Arten, gewiſs ein ihm entgegengesetztes, mit dem Nervenstrange zunächst verbundenes vorhanden.

Dies bemerkten Johnson [5]) bei *Hirudo medicinalis*, Delle Chiaje [6]) bei dieser und *H. vulgaris*, Müller bei diesen und *H. sanguisuga* [7]). Der Bauchstamm unterscheidet sich von den übrigen 1) durch Anschwellungen, die aber wohl nicht von physiologischer Bedeutung sind, da sie offenbar von den Ganglien des Nervenstranges bedingt sind, und 2) durch gröſsere Enge. *H. sanguisuga* und *H. medicinalis* weichen nach dem letztern von *H. vulgaris* dadurch ab, daſs bei ihnen der Nervenstrang auſserhalb und über dem untern mittlern Rückengefäſse, mit dem er sehr eng verbunden ist, liegt, während er sich bei *H. vulgaris* darin befindet.

Nach Müllers sehr bestimmten Aeuſserungen könnte es scheinen, als fehlte der Rückenstamm bei *H. vulga-*

1) Vergl. Anat. IV. 250 ff.

2) Mém. pour servir à l'hist. nat. de la sangsue. 1806. 56 ff.

3) Darstellung des gesammten innern Körperbaues des gemeinen Blutegels. Münchner Denkschr. für 1813. S. 196 ff.

4) Anat. physiol. Unters. über den Blutegel. Berlin 1817. 74 ff.

5) A Treatise on the medicinal Leach. Lond. 1816. 113. 115.

6) Memorie sulla storia etc. degli animali senza vertebre etc. Vol. I. Napoli 1823. Mem. I. p. 20.

7) Ueber den Kreislauf des Blutes bei Hirudo vulgaris. In Meckels Archiv für Anatomie und Physiologie. 1828. 26.

ris, der hier vielleicht durch einen untergeordneten, engern, innern seitlichen Längenstamm ersetzt gedacht werden könnte, indessen findet er sich nach Delle Chiaje's richtiger Bemerkung allerdings auch hier [1]).

Ueberhaupt sind wenigstens nach Moquin Tandon [2]) und Dugès [3]) die beiden mittlern und die Seitengefäfse allgemein vorhanden, und die beiden mittlern nach Dugès durch, seitlich um den Darmcanal gehende gerade Gefäfse verbunden.

Vielleicht hat auch der genauere Bojanus schon das Bauchgefäfs, wenigstens beim Blutegel entdeckt, da er bemerkt, über das Gefäfssystem mehr sagen zu können, als Thomas und andere haben [4]). Hiegegen spricht der Umstand nicht, dafs er blos die Seitengefäfse erwähnt und abbildet, indem ihm das Rückengefäfs natürlich bekannt war, und die vollständige Beschreibung des Baues aufser seinem Plane lag.

Moquin Tandon [5]) und Dugès [6]) haben noch andere Theile, die schon früher bekannt, aber anders gedeutet waren, mit dem Gefäfssystem in Verbindung gebracht, nämlich ansehnliche, stark gewundene, dickhäutige, mit einer engen Höhle versehene Schlingen, eine auf jeder Seite, die dicht vor jeder Respirationsblase liegen und auf den ersten Anblick keine Oeffnung oder

1) A. a. O. S. 44. 45.

2) Monographie de la famille des Hirudinées. Paris 1827. p. 98.

3) Recherches sur la circulation etc. dans les Annélides abranches. Annales des sc. naturelles. XV. 1828. 309.

4) Isis 1817. VII. 875.

5) A. a. O. 58. 98.

6) A. a. O. 310. 311.

Verzweigung darbieten. Nach Dugès hatte sie Moquin mehrmals eingespritzt, doch ohne ihren Ursprung und Verzweigung genau entdecken zu können, doch finde ich hierüber nichts an den betreffenden Stellen, wenn er gleich diese Gefäſse Lungenpulsadern nennt. Nach Dugès dagegen entspringen sie von den Seitengefäſsen, sind von einem sehr feinen Gefäſsnetz umgeben, das vorzüglich von den obern und untern Quergefäſsen entsteht und verbreiten sich in den Respirationsblasen.

Andere, gerade Gefäſse gehen nach Dugès weiter vorn von den untern Querästen der Seitengefäſse zu den Respirationsblasen ab.

Ueber die Bedeutung der verschiedenen Theile des Gefäſssystems beim Blutegel sind die Meinungen getheilt. Cuvier und Moquin Tandon halten das mittlere Rückengefäſs, eben so der letztere auch das Bauchgefäſs für Arterien, die beiden seitlichen für Venen [1]), Thomas [2]) alle drei für Arterien; Spix [3]), auf eine, der Cuvier'schen gerade entgegengesetzte Weise, das mittlere für die Vene, die beiden seitlichen für die Arterien, weil sie dickere Wände haben, und ihr Blut röther als das in dem mittlern Gefäſse enthaltene sey. Delle Chiaje [4]) sieht das Rückengefäſs und die beiden Seitengefäſse der rothen Farbe des Blu-

---

1) Monographie de la famille des Hirudinées. Paris 1827. p. 98.

2) A. a. O.

3) A. a. O.

4) A. a. O.

tes wegen für Arterien, das untere, der schwärzlichen Farbe seines Blutes wegen, für eine Vene an. Das letztere ist wohl eine Täuschung, die von der schwärzlichen Haut des Nervenstranges herrührt, und wegen der zu geringen Gröfse und Weite des Bauchgefäfses unwahrscheinlich. Weber [1]) drückt sich über ihre anatomische Bedeutung nicht mit Bestimmtheit aus, ist aber der Meinung, dafs beide Seitengefäfse hinsichtlich der Function die Stelle des Herzens vertreten.

Moquin Tandon hält, wie schon bemerkt, das Rücken- und Bauchgefäfs für Körperarterien, die beiden Seitengefäfse, die er „seitliche Lungengefäfse“ nennt, für Lungenvenen, welche das Blut von den Lungensäcken auf nicht angegebenen Wegen aufnehmen und durch die queren Rücken- und Bauchgefäfse den Körperarterien zusenden. Zu den Lungenblasen gelangt es nach ihm durch die schon erwähnten gewundnen Gefäfse oder Lungenpulsadern. Nach dieser Ansicht würde sich also kein gemeinschaftlicher Hohlvenenstamm finden.

Die Beobachtungen an lebenden Thieren müssen unstreitig auch hier der anatomischen Untersuchung zu Hülfe kommen. Leider aber sind sie höchst unvollständig, und fast kein Experimentator stimmt mit dem andern überein.

Mehrere, wie Cuvier, Spix, Johnson, Kuntzmann, erwähnen, namentlich beim medicinischen Blutegel, höchstens der pulsirenden Bewegung, die in den Seitengefäfsen stärker und deutlicher als in den mitt-

---

1) A. a. O.

lern ist, sagen aber nichts von der Richtung, oder konnten, wie Kuntzmann ausdrücklich gegen Thomas bemerkt, durchaus keine Bewegung in einer bestimmten Richtung wahrnehmen [1]). Thomas bemerkte beim medicinischen Blutegel bald eine Bewegung des Blutes von vorn nach hinten, bald in umgekehrter Richtung, ohne mit Gewifsheit einen regelmäfsigen Wechsel wahrnehmen zu können [2]).

Nach Kuntzmann [3]) und Müller [4]) findet beim gemeinen, nach Weber [5]) beim medicinischen Blutegel die Blutbewegung nach einer andern Richtung Statt und zugleich haben sie den ganzen Verlauf genauer angegeben.

Allgemeine Bedingung ist, dafs die Blutbewegung von einer Seite zur andern geschieht. Das eine Seitengefäfs ist leer, während das andere von Blut strotzt. Während sich dieses zusammenzieht, füllen sich nach Kuntzmann erst die Athemblasen, dann das Rückengefäfs und die Geschlechtstheile, hierauf die Athemblasen der andern Seite und zuletzt das Seitengefäfs der andern Seite. In derselben Folge entleert sich erst dieses, bis das erste Seitengefäfs wieder angefüllt ist.

Müller beschreibt den Verlauf etwas anders. Nach ihm ist namentlich 1) in dem einen Moment das eine Seitengefäfs und das mittlere Gefäfs, und die Verbindungs-

1) A. a. O. 77.
2) A. a. O. 63.
3) A. a. O. 79.
4) A. a. O. S. 25 ff.
5) A. a. O. 399 ff.

dungsgefäſse zwischen beiden voll, dagegen das andere Seitengefäſs und die Verbindungsgefäſse leer, im zweiten sind dieses Seitengefäſs und die Queräste allein voll, das entgegengesetzte und das mittlere zugleich leer; 2) contrahiren sich zugleich die Gefäſse von hinten nach vorn, indem sie zuerst in ihrem hintern Theile leer werden.

Nach Weber antagonisiren die beiden Seitengefäſse gleichfalls in einem gewissen Grade, jedes ist weit länger leer und zusammengezogen als angefüllt. In einer kleinen Pause sind beide leer. Die Zusammenziehungen und Ausdehnungen beider Seitengefäſse wechseln nicht regelmäſsig, immer aber geht der Anfüllung eines jeden die Anfüllung der queren Verbindungsgefäſse voran.

Dugès beschreibt für *Hirudo* s. *Nephelis vulgaris* den Blutlauf zusammengesetzter. Er unterscheidet namentlich zwei Zustände. Beim ganz ruhigen Zustande des Thieres, der oft Tage lang dauert, sind die Respirationsblasen und ihre Gefäſse kaum sichtbar. Dasselbe gilt für die mittlern Längenstämme. Dagegen sind die Verbindungsgefäſse der Seitenstämme sehr deutlich. In den Seitenstämmen selbst ist die Blutbewegung sehr energisch. Das Blut läuft in ihnen nach der Längenrichtung, gewöhnlich im rechten von vorn nach hinten, im linken von hinten nach vorn. Ohne bestimmte Beobachtungen nimmt er an, daſs in den Verbindungsästen der vordern Körperhälfte das Blut von der linken zur rechten, in der hintern von der rechten zur linken Seite läuft.

Bisweilen füllt sich dagegen das Respirationssystem und zugleich die mittlern Gefäſse sehr stark mit Blut, die Seitengefäſse contrahiren sich gleichfalls, aber weit schwächer, die Bewegungen der seitlich entgegengesetzten Längengefäſse und der Respirationsblasen wechseln ab. Das schlingenförmige Lungengefäſs bewegt sich immer vor dem Seitengefäſse, dieses vor den mittlern Stämmen. Wahrscheinlich also erhalten diese ihr Blut aus den longitudinalen Seitengefäſsen, diese aus den gewundenen Lungengefäſsen, welche es wieder aus den, von den untern Quergefäſsen entsprungenen Lungengefäſsen in den Athemblasen bekommen.

Hiernach würde also ein Theil des Blutes, welches schon geathmet hat, nochmals zu den Respirationsorganen zurückkehren, ohne schon zur Ernährung gedient zu haben, während das oxygenirte Blut durch die schlingenförmigen Gefäſse nur in die seitlichen Längengefäſse träte, die blos von jenen aus versehen würden. Die Bedeutung der verschiedenen Abschnitte des Gefäſssystems geht allerdings nicht aus dieser Darstellung hervor, und namentlich sieht man nicht, welche Gefäſse für Körpervenen zu halten seyn könnten?

§. 11.

Beim Regenwurm ist die Bildung vollkommner. Es finden sich hier deutlich folgende Gefäſse:

1) ein ansehnlicher Längenstamm, der, an beiden Enden etwas verengt, die ganze Länge des Körpers, dicht an die Mitte der Rückenfläche des Darmcanals geheftet, verläuft, und von dem besonders viele kreisförmige Zweige an den Speisecanal, auſserdem an die Zeugungstheile abgehen. Ferner liegt zwischen diesem Ge-

fäſse und einem jeden Lungensacke ein Querast. Unter dem Speisecanal findet sich 2) ein, dem vorigen entsprechendes, etwas engeres Längengefäſs, das vorzüglich aus kreisförmigen Darmgefäſsen gebildet wird. Auſserdem bemerkt man zwei kleinere Längengefäſse, die neben dem Rückenmarksstrange verlaufen, und ein mittleres, unter dem Rückenmarksstrange verlaufendes Gefäſs einschlieſsen, und zwischen den gröſsern untern Längengefäſsen jeder Kieme liegt gleichfalls ein Querast.

Diese beiden groſsen Gefäſse stehen in der Nähe des vordern Körperendes durch sechs bedeutend weitere aber dünnhäutige Paare von Halbringen, die sich um die Speiseröhre schlagen, im unmittelbaren und freien Zusammenhange. Im lebenden oder eben getödteten Thiere sind diese Ringe gleichförmig ausgedehnt, schnüren sich aber bald nach dem Tode gern stellenweise ein, so daſs sie eine Reihe von unregelmäſsigen, rundlichen Anschwellungen bilden.

Schon Willis erwähnt dieser Theile, aber höchst unvollkommen, als „eines, neben der Speiseröhre liegenden, sich abwechselnd zusammenziehenden und ausdehnenden Herzens[1]). Nachher sind sie von mir[2]), Home[3]), Carus[4]), Leo[5]) und Dugès[6]) näher an-

1) De anima brutorum. Cap. III.

2) Cuvier's Vorles. IV. 1810. p. 249.

3) Philos. Transact. 1817. I. 3. 4.

4) Zootomie 1818. 584.

5) De structura lumbrici terrestris. Regiom. 1820.

6) Recherches sur la circulation, la respiration et la reproduction des Annélides abranches. Ann. des sc. nat. XV. 1828. p. 299.

gegeben worden. Nach mir würden sich acht bis neun Paare finden, dagegen beschreiben und bilden Home und Leo nur fünf ab. Carus bestimmt ihre Zahl nicht, bildet aber in der That auch fünf ab, wenn gleich nur die hintern bezeichnet sind. In der That finden sich auch, wie ich mich durch spätere Untersuchungen überzeugt habe, nur fünf gröſsere, die von vorn nach hinten etwas an Gröſse zunehmen, auſserdem aber gewöhnlich wenigstens ein kleineres, hinteres, sechstes. Der Irrthum, den ich vor zwanzig Jahren beging, rührt unstreitig wohl davon her, daſs ich die Ringe zufällig erst, nachdem das Blut ausgeflossen war, zählte und kreisförmige Scheidewände, zwischen welchen sie liegen, mit zu ihnen rechnete, weil sich diese dann nicht durch die Farbe von ihnen unterscheiden und ungefähr dieselbe Gestalt haben. Wenigstens kann ich keinen andern Grund auffinden, da die wirkliche Zahl, wenn die Ringe mit Blut angefüllt sind, sehr leicht auszumitteln ist.

Nach dem Vorigen ist die neueste Angabe von Dugès [1]), daſs sich 7—8 dergleichen ringförmige Gefäſse finden, eben so unrichtig, als die Behauptung, daſs erst Comparetti und Blainville dieselben gesehen haben. Ganz falsch ist auch seine vermeintliche Entdeckung, daſs jeder dieser Ringe, vorzüglich die mittlern, ungefähr ein Dutzend Bläschen enthalten, indem diese sich erst zufällig und keinesweges immer, bilden, wenn der Blutlauf ermattet. Er hätte daher nicht sagen sollen, daſs sie selbst, sondern daſs sie nur an den todten Thieren sichtbar seyen.

---

1) A. a. O.

Nach Dugès findet sich übrigens, aufser den grofsen vordern ringförmigen Verbindungsgefäfsen, 1) zwischen dem Rücken- und grofsen Bauchgefäfse in jedem Körperringe ein kleines, tiefes, aus dem Zweige zum Darmcanal gehendes; 2) ein zwischen dem mittlern unter dem Nervenstrange liegenden Gefäfse und dem Rückengefäfse liegendes oberflächliches Gefäfs, das mit dem tiefern durch einen starken Ast zusammenfliefst und sich in der Haut verbreitet.

Von dem Verhältnifs der Gefäfse zu den Respirationsblasen spricht er gar nicht.

Es fragt sich nun, welche Bedeutung die verschiedenen, eben beschriebenen Abschnitte des Gefäfssystems haben, und auf welche Weise der Blutlauf geschieht? Kaum giebt es einen Gegenstand in der vergleichenden Anatomie, worüber die Meinungen so getheilt wären, was theils in der unvollkommnen Bekanntschaft mit der Anordnung, theils in der Beschränkung der Betrachtung auf ein einziges Thier begründet seyn mag.

Nach Delle Chiaje würden das obere und untere Darmgefäfs des Regenwurms Venen seyn, die das Blut vom Darm zurückführen, dagegen über und unter dem Nervenstrange zwei Arterien verlaufen, die Venen und die Arterien um die Speiseröhre mit einander anastomosiren [1]). Er sieht also unstreitig wohl diese Anastomosen als ein Körperherz an, welches das Blut den Körperarterien zusendet, das es von den Darmvenen aufgenommen hat. Gegen diese Meinung spricht wohl sehr der, nach ihr Statt findende Mangel von Darmarterien.

1) Mem. II. 1825. 421.

Dagegen sehen die meisten Anatomen das Rückengefäſs für die Aorte an. Namentlich haben erst ich [1]), dann Home [2]), Carus [3]), Leo [4]) diese Ansicht vorgetragen, für welche zunächst vorzüglich die Analogie mit den Arachniden und Crustenthieren spricht.

Hinsichtlich der übrigen Gefäſse sind die Meinungen getheilter. Ich hielt das untere Darmgefäſs für die Lungenblutader, und war der Meinung, daſs Hohlvene und Lungenarterie eins, nicht zu gröſsern Stämmen vereinigt seyen, so daſs durch viele kurze Gefäſse vom Körper aus das Blut zu den Lungen, von diesen zu der Lungenvene gelangte, die es dann der Aorte durch die, die Speiseröhre umgebenden Ringe als eben so viele Körperherzen übergäbe.

Dagegen sehen Home, Carus, Leo das untere groſse Gefäſs für die Hohlvene an.

Nach Carus ist ein dritter, unter der Hohlvene liegender Stamm Lungenvene, der an beiden Körperenden das Blut, welches geathmet hat, dem übrigen beimischt.

Home sagt nichts über die Beziehung der Blutbewegung zum Athmen, sondern ist der Meinung, daſs das Blut durch die Aorte von hinten nach vorn, durch die Hohlvene, welche es durch die Speiseröhrenringe von

---

1) Cuvier's Vorles. IV. 1810. 249.
2) A. a. O.
3) A. a. O.
4) A. a. O.

jener erhält, von vorn nach hinten geführt werde. Die Speiseröhrenringe selbst sieht er nur als Behälter für das Blut an, in denen dieses verweilen könne, um im Fall des Bedürfnisses bald in gröfserer Menge zum Kopfe geführt und von demselben zurückgeführt zu werden; eine wenigstens nicht sehr physiologische Meinung, die sich übrigens auf keine Thatsachen stützt.

Die Speiseröhrenringe hielten Willis und ich für herzähnliche Theile; gewifs auch Willis, denn ich glaube nicht mit Delle Chiaje [1]), dafs er die Speiseröhre für das Herz angesehen habe! Carus und Leo dagegen sehen sie blos für zellige Zwischenräume oder für Verbindungsgefäfse an.

Nach Leo würde die Aorte von den Respirationsblasen Gefäfse, also Lungenvenen, aufnehmen, die Hohlvene theils Gefäfse, Lungenarterien, zu den Respirationsblasen senden, theils durch die Speiseröhrenringe das vom Körper zurückkehrende Blut unmittelbar in die Aorte senden, so dafs also ein unvollkommner Kreislauf Statt fände, indem viel Blut, ohne geathmet zu haben, vom Körper aus in die Aorte gelangte. Die Darstellung von Carus ist nur hinsichtlich der Wege für das Blut von dieser verschieden.

Vielleicht mufs man den Blutlauf sogar für noch unvollkommner halten, als er es nach dieser Darstellung wäre. Die Farbe ist in den verschiedenen Abschnitten des Gefäfssystems dieselbe, und eben so wenig konnte ich eine Verschiedenheit in der Richtung der

1) Memorie II. 419.

Blutbewegung wahrnehmen. Da nun deutlich aus dem Rückengefäſs Zweige sowohl an den Darmcanal als an die Lungen gehen, das Bauchgefäſs Zweige von diesen und allen übrigen Theilen erhält, so könnte die richtigste Annahme die scheinen, daſs 1) das Rückengefäſs zugleich Aorte und Lungenpulsader, 2) das Bauchgefäſs zugleich Körper- und Lungenvene ist, 3) die letztere das Blut durch die Herzringe oder Körperherzen, denen ich keine so niedrige Stelle als Carus und Leo anweisen zu dürfen glaube, der erstern zuführt.

Auſser den eben angeführten zwei Gründen könnte die Einfachheit des übrigen Baues und die Thatsache, daſs unter den Wirbelthieren die Amphibien, zumal die niedrigern, dieselbe Bedingung darbieten, sehr für diese Ansicht zu sprechen scheinen.

Doch ist diese Annahme keineswegs geradezu nothwendig, indem die Quergefäſse zwischen dem Rückengefäſse und Lungensäcken Lungenvenen, die zwischen den Lungensäcken und dem Bauchgefäſse befindlichen Lungenpulsadern seyn können.

Nach den neuesten Untersuchungen von Dugès [1]) bewegt sich in der That das Blut in dem Rückengefäſse von hinten nach vorn, geht dann durch die vordern, die Speiseröhre umgebenden, groſsen ringförmigen Gefäſse in die beiden Bauchgefäſse, d. h. das untere Darmgefäſs und das unter dem Nervenstrange liegende, in welchen es von vorn nach hinten verläuft, und aus denen es zugleich durch die kleinern tiefen und oberflächlichen

1) A. a. O. 302.

ringförmigen Gefäſse in das Rückengefäſs gelangt. Hiernach würde das Rückengefäſs nur Impulsionsorgan seyn, welches das Blut in das untere Darmgefäſs, Behufs der Ernährung, in das unter dem Bauchmarke liegende, auſserdem Behufs des Athmens in der Haut, doch so schickte, daſs auch in den Aesten des untern Darmgefäſses, sofern sie sich in dem leberähnlichen Ueberzuge des Darmcanals verbreiten, durch Gallenabsonderung eine dem Athmen entsprechende Veränderung vor sich ginge. Das untere Darmgefäſs sieht er als eine Aorte, das unter dem Nervenstrange als eine Lungenarterie an.

Wenn diese Thatsachen völlig richtig sind, so dienen sie allerdings zur Bestätigung der Vermuthung, daſs eine Vermischung des arteriösen und venösen Blutes Statt findet, und sprechen auf jeden Fall gegen die Annahme, daſs das Blut durch die vordern Verbindungsgefäſse von den untern Gefäſsen dem obern zugeführt werde.

§. 12.

Bei *Arenicola* findet sich nach Cuvier:

1) ein an beiden Enden verengtes Rückengefäſs, das auf beiden Seiten durch kurze Gefäſse mit allen Kiemenpaaren in Verbindung steht;

2) zwei Seitengefäſse, welche längs dem Darmcanal verlaufen und sich mit dem ersten am hintern Ende der Speiseröhre durch eine, stärker als das übrige Gefäſssystem pulsirende, aber nicht fleischige Erweiterung verbinden;

3) dicht unter dem ersten Gefäſse, gleichfalls also auf der Rückenseite, und dicht auf dem Darmcanal ein Längengefäſs, welches durch Seitenäste mit den neun vordern Kiemenpaaren in Verbindung steht;

4) ein unter dem Darmcanal verlaufendes Gefäſs, welches mit den hintern Kiemenpaaren auf dieselbe Weise zusammenhängt.

Diese beiden letzten Gefäſse hängen auf der andern Seite durch viele Zweige vorzüglich mit den Wänden des Darmcanals zusammen.

Nach Cuvier haben Home [1]) und Oken [2]) das Gefäſssystem des Sandwurms beschrieben.

Home's Beschreibung ist weniger genau, namentlich erwähnt er des zweiten Rückengefäſses gar nicht.

Nach Oken zerfällt die Erweiterung, welche sich zwischen dem obersten Rückengefäſse und den Seitengefäſsen befindet, auf jeder Seite in zwei, welche durch eine kurze Verengerung mit einander verbunden sind. Die äuſsere der beiden, auf diese Art entstehenden Höhlen ist kleiner und rund, die innere gröſser und länglich. Nur die innere Abtheilung hängt mit den Seitengefäſsen zusammen, die äuſsere dagegen verbindet sich auf jeder Seite mit einem unter dem Darmcanal verlaufenden Gefäſse. Zwischen diesen beiden Gefäſsen liegt nach Oken ein mittleres, doppelt so weites Gefäſs. Diese drei Gefäſse stehen durch quere Seitengefäſse mit allen Kiemenpaaren im Zusammenhange. Von dem untern oder

1) Philos. Transactions. 1817. I. An account of the circulation of the blood in the claſs vermes etc. p. 1 ff.

2) Isis 1817. IV. 469 ff.

tiefen Rückengefäfse redet auch er nicht, läfst sich das obere Rückengefäfs am hintern Ende der Speiseröhre blind und zweigespalten endigen, läugnet bestimmt jede Verzweigung desselben, dagegen giebt er auf jeder Seite ein vorderes Gefäfs an, das aus dem vordern Ende der innern Herzabtheilung neben der Speiseröhre bis zum Munde verläuft.

Die Art der Blutbewegung bei *Arenicola* wird von jedem der verschiedenen Beobachter verschieden angegeben, und Cuvier selbst deutet dieselben Theile an einer Stelle ganz anders, als an der andern.

Nach seiner ersten Ansicht ist das oberflächliche Rückengefäfs Lungenherzkammer, und die aus ihm tretenden Kiemengefäfse sind Lungenpulsadern; die beiden Seitengefäfse sind Hohladern; das tiefe Rükkengefäfs und das Bauchgefäfs dagegen sind Lungenvene und Aorte.

Nach der zweiten Ansicht dagegen nimmt das oberflächliche Rückengefäfs durch seine Seitenäste das Blut von den Kiemen auf, diese Seitenäste sind daher Kiemenvenen, und man kann auch das oberflächliche Rückengefäfs selbst als Stamm der Kiemenvenen ansehen; das Blut geht von diesem in die Erweiterungen, die daher Aortenherzen sind, so wie die Seitengefäfse Aorten; das tiefe Rückengefäfs und das Bauchgefäfs dagegen Lungenarterien und Hohlvenen.

Man sieht, dafs beide Deutungen einander hinsichtlich der Function der verschiedenen Abschnitte des Gefäfssystems völlig widersprechen. Indessen kommen beide in der Annahme überein, dafs der grofse und kleine Kreislauf völlig von einander getrennt sind.

Dies ist auch Oken's Ansicht; er hält indessen das mittlere, unpaare Bauchgefäſs für Lungenarterie und Hohlvene; die beiden seitlichen Bauchgefäſse dagegen für Lungenvenen, aus welchen das Blut in das Herz gelange, von dem es sich durch die vordern und hintern, aus den Kammern tretenden Gefäſse im Körper verbreite.

Nach Home ist der Kreislauf unvollkommner. Er sieht das an der Bauchseite (die er fälschlich für die Rückenseite hält) liegende Gefäſs als die Aorte an, welche ihr Blut durch die seitlichen Kiemenvenen erhält, die er sonderbar genug Arterien genannt haben will. Durch diese Aorte soll das Blut gegen den Kopf hin getrieben werden, von dem es durch ein an der Bauch- (d. h. Rücken-) Seite liegendes Gefäſs zurückgeführt wird. Dieses Gefäſs verläuft längs dem ganzen Darmcanal und wird durch die herzähnliche Erweiterung, welche das Venenblut von den Eingeweiden aufnimmt, unterstützt. Von ihm geht das Blut durch Seitenäste zu den Kiemen, doch so, daſs ein Theil davon vor ihnen vorbei und, ohne der Einwirkung der Luft ausgesetzt gewesen zu seyn, unmittelbar zu dem hintern Ende des Körpers gelangt. Dieses Gefäſs würde daher nach ihm der rechten Herzhälfte entsprechen, und er kommt daher mit der ersten Cuvier'schen Ansicht, nur mit dem Unterschiede überein, daſs er eine weniger vollständige Trennung des Lungen- und Körperblutlaufes annimmt.

Leider konnte ich *Arenicola* nie lebend und frisch, ja, vielfacher Bemühungen ungeachtet, kaum jemals vollständig untersuchen, indem unter den sehr vielen

Exemplaren, die ich erhielt, die meisten mehr oder weniger verstümmelt waren, und namentlich, wenn auch die übrigen Organe gut erhalten waren, doch aus leicht einzusehenden Gründen das Gefäſssystem nur unvollkommen untersucht werden konnte. Ich enthalte mich daher jedes Urtheils über die vorstehenden Angaben. Sollte ich späterhin, wie ich hoffe, glücklicher seyn, so werde ich die Resultate meiner Untersuchungen nachträglich mittheilen.

Dritter Abschnitt.

Insecten.

§. 13.

Am unvollkommensten ist das Gefäſssystem, da, wo es überhaupt vorhanden ist, unstreitig in den Insecten, und diese könnten daher zuerst betrachtet werden, doch habe ich schon oben [1]) die Gründe angeführt, weshalb ich ihnen die Echinodermen und Anneliden vorangeschickt habe.

Es hat hier, seinem gröſsten Theile nach, die Gestalt eines, überall oder wenigstens gröſstentheils, verschlossenen, länglichen, engen, von hinten nach vorn allmählich zugespitzten Sackes, der genau in der Mittellinie in geringer Entfernung vom Rücken des Darmcanals, dicht an der Haut des Rückens liegt, doch nur locker mit beiden verbunden, näher der Haut als dem Darmcanal, so daſs man bei durchsichtigen Larven, z. B. denen der Lamellicornen, eben so von *Bombyx mori* und *vinula*,

---

1) S. 25. 26.

seine Bewegungen sehr deutlich durch die Bedeckungen sehen kann. Seine Wände sind sehr dünn und zart. Die Beobachter, namentlich z. B. Malpighi [1]), Swammerdam [2]), Lyonet [3]), Cuvier [4]), Rengger [5]), sagen im Allgemeinen nichts über ihre Beschaffenheit. Herold [6]) giebt an, daſs sie, wie der Darmcanal der Insecten, aus einer doppelten Platte zu bestehen scheinen. Allerdings spricht hiefür die Analogie auf mehr als eine Weise, indessen konnte ich, wenigstens bis jetzt, nichts Bestimmtes über diesen Punkt ausmitteln.

In dem gröſsten Theile seines Umfanges, namentlich an den Seiten, ist es beträchtlich dicker und weniger durchsichtig als oben und unten in der Mittellinie, wo es völlig durchsichtig ist. An den Seiten finden sich auch, nach meinen Untersuchungen, wenigstens bei den Larven von *Sphinx euphorbiae, Sph. atropos, Sph. ligustri,* sehr deutliche Längenmuskelfasern. Querfasern sahe ich dagegen nicht, was sehr gut mit den Bewegungen des Rückengefäſses übereinstimmt, die weniger Verengerungen gegen die Axe, als Verkürzungen von hinten nach vorn sind. Die in den Gefäſswänden selbst fehlenden Querfasern sind übrigens wohl durch äuſsere dargestellt.

---

1) De Bombycibus. Opp. o. L. B. p. 20.

2) Biblia naturae. 311.

3) Tr. anatom. de la chenille qui ronge le bois de saule. 1762. p. 104—106.

4) Anat. comp. IV. p. 418.

5) Physiol. Unters. über die thierische Haushaltung der Insecten. Tübingen 1817. 47 ff.

6) Physiol. Unters. über das Rückengefäſs der Insecten. Marburg 1823. 7.

Es wird nämlich, wenigstens bei den Raupen, in den hintern drei Vierteln seiner Länge auf beiden Seiten durch dreieckige, mit der Grundfläche in ihm, mit der Spitze neben den Längenmuskeln des Körpers in der Haut des Rückens wurzelnde, sehr weiche und dünne, aus Querfasern gebildete, in der Mittellinie fast zusammenfliefsende, auch dicht auf einander folgende, von vorn nach hinten an Gröfse bedeutend zunehmende Muskeln befestigt.

Nach Straufs besteht das Rückengefäfs aus zwei Häuten, von denen die äufsere sehnig, dick und sehr dicht, die innere fleischig, dick und aus deutlichen, getrennten Kreisfasern gebildet ist. Hinsichtlich seiner äufsern Gestalt wird es aus mehrern Abschnitten gebildet, deren Zahl er beim Maikäfer auf acht angiebt. An jedem von diesen findet sich auf jeder Seite eine quere Oeffnung, durch welche die im Körper enthaltene Nahrungsflüssigkeit eindringt. Am hintern Rande ist jede mit einer halbmondförmigen, nach vorn gerichteten Klappe versehen, welche der Nahrungsflüssigkeit den Rückweg versperrt. Eine ähnliche, aber bei weitem gröfsere, welche dieselbe Richtung hat, entspringt am vordern Rande der Oeffnung und legt sich mit ihrem freien, vordern Rande an den vordern der gleichnamigen Klappen. Diese Klappen hindern das Zurückfallen des Blutes vom vordern gegen das hintere Ende des Rückengefäfses [1]).

---

1) Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés etc. Paris 1828. 356 ff.

§. 14.

In frühern sowohl als in den letzten Zeiten ist die Frage, ob das Rückengefäſs der Insecten mit dem übrigen Körper auſser den eben angegebenen, durch Swammerdam[1]), dann durch Lyonet[2]) beschriebenen Muskelbündeln zusammenhänge, und ob namentlich Gefäſse, die mithin eine bestimmte Blutbewegung vermittelten, von ihm abgehen, verschiedentlich beantwortet worden.

Malpighi, Swammerdam, Lyonet, Cuvier, ich, Marcel de Serres, Herold, Rengger u.m.a. konnten keine, von dem Herzen entspringenden Gefäſse wahrnehmen, und ihre Existenz muſste bezweifelt werden, da eingebrachte Flüssigkeiten aller Art nur bei Zerreiſsung des Rückengefäſses austraten.

Malpighi sagt zwar[3]), er habe bisweilen in den Zwischenräumen der Ringe bei den Raupen des Maulbeerschmetterlings deutliche Aeste zu sehen geglaubt, die er für Arterienstämme gehalten habe; allein vorher bemerkt er ausdrücklich, daſs er vom Herzen abgehende Gefäſse wahrgenommen habe. Höchst wahrscheinlich waren diese Theile nur Trachäen.

Dagegen sprechen andere Anatomen mehr oder weniger bestimmt von Gefäſsen.

Swammerdam konnte zwar bei den Bienen - und Nashornkäferlarven weder Arterien noch Venen wahrnehmen,

1) Bibl. naturae. 311.
2) A. a. O. p. 105.
3) A. a. O. p. 21.

nehmen, will aber bei den Seidenwürmern das Herz und einige von ihm abgehende Gefäſse mit Luft aufgeblasen haben [1]). Auch spricht er von Arterien und Venen, die an den Eierstöcken der Heuschrecken deutlich seyen [2]). Da er diese silberglänzende Fäden nennt, so bemerkte ich schon längst [3]), daſs er Trachäen dafür gehalten habe. Diese Berichtigung hat auch Serres [4]) gegeben und J. Müller [5]) hat meine Ansicht, wie Carus [6]) die von Serres angenommen. Eben sehe ich mit Vergnügen, daſs Swammerdam selbst später [7]) der Wahrheit näher gekommen ist, indem er die Silberfäden für Verzweigungen der Luftgefäſse erklärt, doch nimmt er auch hier noch mit diesen am Eierstocke verwebte Arterien und Venen an.

Leeuwenhoek, Baker, Ehrenberg und Hemprich [8]), so wie Carus [9]), sprechen von deutlichen, verzweigten Gefäſsen, besonders in den Flügeln von Neuropteren, Orthopteren, Lepidopteren, Dipteren und Koleopteren, doch sind diese wohl ge-

---

1) Bibl. nat. 409. 410.

2) Hist. insect. 1685. 82.

3) Cuviers Vorles. IV. 259.

4) Serres, Obs. sur les usages du Vaisseau dorsal etc. Mém. du Mus. d'hist. nat. IV. V.

5) Ueb. die Entwickl. der Eier u. s. w. Aus. Nov. act. n. c. XII. p. 2. pag. 2. (556.)

6) S. Note 9. S. 3.

7) Bibl. nat. 214.

8) A. v. Humboldts Bericht etc. Berlin 1826. 22.

9) Entdeckung eines einfachen, vom Herzen aus beschleunigten Blutlaufs der Larven netzflügliger Insecten. 1827. 37.

wiſs in mehreren Fällen Trachäen, da besonders Leeuwenhoek ganz den trachäenartigen Bau der Wege beschreibt. Gegen die neuern Beobachtungen mag ich diesen Einwurf um so weniger machen, als ich selbst schon früher [1]) vermuthet habe, daſs die Flüssigkeit sich in den Flügeln neben den Trachäen in bestimmten Gängen bewegt habe. Doch werden noch bestimmtere Beobachtungen erfordert, zumal da mich ganz kürzlich einige schöne Präparate des vortrefflichen Alessandrini zu Bologna belehrten, daſs bei wohlgenährten Seidenwurmraupen die Trachäen dieselbe Flüssigkeit als der Fettkörper enthielten, während sie bei verhungerten leer und zusammengefallen waren.

Baker [2]), auſserdem Nitzsch [3]), Gruithuisen [4]), sprechen von blutführenden Gefäſsen und Kreislauf, nur Baker aber giebt genau aus einer Mückenlarve die Wege als zwei vom Kopf zum Schwanz verlaufende Gänge an, in denen sich beständig eine durchsichtige Flüssigkeit bewege. Die Richtigkeit seiner Angabe deshalb zu bezweifeln, weil er kein Arzt war [5]), scheint wohl kein Grund vorhanden zu seyn. Der Naturforscher möchte wohl eher in der letztern Eigenschaft einen Grund zum Zweifel finden, auch hat Gruithuisen selbst späterhin dieses Grundes zum Zweifeln nicht weiter gedacht [6]).

---

1) Cuvier Vorles. IV. 260.
2) Mikroskop u. s. w. Augsb. 1754. 506.
3) Comm. de respir. Viteb. 1808. 27.
4) Salzb. Zeitung. 1818. No. 29.
5) Gruithuisen. A. a. O.
6) Isis 1828. 480.

Am bestimmtesten hat Carus [1]) für die Gefäſswege bei den Insecten gesprochen. Er fand nämlich nicht nur bei den Larven von *Agrion puella* erst in den Kiemenblättern, später, wenn diese abstarben, in den Flügeln, eine von vorn nach hinten, und eine von hinten nach vorn, in, dem Anschein nach nicht von deutlichen Wänden umschlossenen Canälen Statt findende Blutströmung, sondern sahe auch auf jeder Seite ein seitliches Gefäſs, wohl dasselbe, dessen schon Baker gedenkt, in welchem sich das Blut von vorn nach hinten bewegte, und das sich in das hintere Ende des Rükkengefäſses ergoſs, welches das Blut in entgegengesetzter Richtung von hinten nach vorn trieb. Die Wege, welche das Blut von der Mitte zum Umfange führen, liegen auch hier, wie gewöhnlich, mehr nach innen, die rückwärtsführenden nach auſsen. Eine Verästlung findet nicht Statt, was mir weniger eine Uebereinstimmung dieses Gefäſssystems mit dem sogenannten Harngefäſssystem, als der niedrigste Grad von Ausbildung des Gefäſssystems zu seyn scheint, der schon durch die weniger feine Verzweigung der Gefäſse niedrigerer, mit einem deutlichen Gefäſssystem versehener Thiere überhaupt hinlänglich angedeutet ist [2]). Später sahen, auſser Carus, auch Thienemann und Reichenbach [3]) in den Flügeln mehrerer Insecten, namentlich der Dipteren und Koleopteren eine deutliche, zum Theil in entgegengesetzter Richtung Statt findende Blutströmung, die bei mehreren, namentlich *Lampyris*, *Lycus*, *Melolontha*, *Dermestes*,

1) A. a. O.
2) S. Bd. 1. S. 18. 19.
3) Isis 1828. 478. 479.

Chrysomela nur in den obern, oder Flügeldecken betrachtet wurde.

Hier scheint also in der That der unmittelbare Zusammenhang zwischen schon früher gesehenen centralen und peripherischen Gefäſsen um so mehr dargethan, als auch da, wo derselbe nicht wahrgenommen wurde, die stoſsweise Bewegung des Blutes in beiden Richtungen für denselben spricht, wenn sie ihn gleich nicht geradezu erweist.

Hiermit verwandt sind die Resultate von Müller's Untersuchungen [1]). Er fand bei mehreren Insecten, besonders bei mehreren Orthopteren, namentlich *Phasma*, dann bei mehreren Koleopteren, wie *Melolontha*, hohle Verbindungsfäden zwischen dem Rückengefäſse und besonders den weiblichen Zeugungstheilen, namentlich den Eierstöcken, doch auch bei *Mantis* mit den Nebenorganen, auſserdem auch bei *Mantis*, den Gallengefäſsen. Sie unterscheiden sich von den Theilen, mit denen sie verwechselt werden könnten, namentlich den Trachäen, durch unmittelbaren Substanzzusammenhang mit dem Rückengefäſse und den Eierstöcken, ansehnliche Länge, völlig cylindrische Gestalt, gänzlichen Mangel an Verästelung, Farblosigkeit und bedeutend gröſsere Festigkeit. In ihrer Höhle befindet sich eine körnige, unregelmäſsig zerstreuete Substanz, die sich aus dem Rückengefäſs in sie fortsetzt und mit dem Inhalte der Eierstöcke in unmittelbarer Verbindung steht. Sehr allgemein senken sie sich in die Spitzen der Eierstocksröhren. Bei *Phasma* findet sich eine sehr beträcht-

---

1) S. oben S. 65.

liche Anzahl, auf jeder Seite an funfzig, bei den Lepidopteren und Hymenopteren weit weniger, doch einige, meistens, namenlich bei den Koleopteren, nur einer, der von der Spitze des Eierstockes mit mehreren Wurzeln abgeht und sich in der vordern Gegend des Hinterleibes in das Rückengefäfs senkt, bisweilen, z. B. bei *Melolontha*, sogar kurz vorher mit dem der andern Seite zu verbinden scheint.

Unter den in dieser Hinsicht untersuchten Insecten fand sich nur bei *Lucanus cervus* keine Spur dieser Theile, doch vielleicht ein Ersatz in dem Bau der Ovarien, was wegen ihrer Anwesenheit bei nahe verwandten Gattungen interessant ist. Bei den Puppen sind sie bei weitem am stärksten entwickelt. Merkwürdig ist offenbar, dafs sie bei den männlichen Thieren nicht gefunden wurden.

Meinen Untersuchungen zu Folge findet sich allerdings bei mehreren Insecten der erwähnte genaue Zusammenhang.

Namentlich konnte ich bei *Cerambyx moschatus, Locusta verrucivora, viridissima*, vermittelst eines einfachen von der Spitze der Ovarien nach vorn und innen zum Rücken gehenden, deutlich durch Gestalt und Farbe von den Trachäen verschiedenen Fadens nicht nur beide Organe wiederholt ohne Zerreifsung stark gegen einander bewegen, sondern sahe auch den Faden auf das engste und genaueste mit ihnen verschmolzen.

Unter den Lepidopteren fand ich, wenigstens bei *Sphinx populi, Euphorbiae, ligustri*, keine bestimmten Verbindungen.

Bei *Locusta viridissima* fand ich gleichfalls im Männchen keine Verbindung zwischen dem Rückengefäſs und andern Theilen, namentlich den Generationsorganen.

Auch Strauſs scheint diese Theile gesehen zu haben, indem er aus *Melolontha vulgaris* einen von der Spitze des Eierstockes abgehenden Faden beschreibt und abbildet, der sich aber nicht an das Gefäſs, sondern an den untern Rand des Rückenstückes setzt [1]).

Hat der Mangel des Verbindungsfadens bei dem Männchen eine physiologische oder blos eine anatomische Bedeutung? Gegen die letztere Annahme scheint mir die ansehnliche Gröſse der Hoden, namentlich bei den Orthopteren, zu sprechen, überdies für die erstere das abwärts in der Thierreihe sich entwickelnde Uebergewicht des weiblichen Antheils am Zeugungsgeschäft.

Bei *Lucanus cervus* sind die Ovarien, übereinstimmend mit der geringen Fruchtbarkeit der Art, verhältniſsmäſsig klein, wodurch aber freilich nicht geradezu eine von beiden Ansichten unterstützt wird, wenn gleich auch der männliche Zeugungsapparat klein ist.

§. 15.

Ungeachtet ich im Allgemeinen absichtlich die Lebensäuſserungen und Functionen der Organe hier nicht berücksichtige, so glaube ich doch bei Betrachtung des Insectenherzens von dieser Methode abgehen zu müssen, weil die Meinungen über seine Function und Bedeutung so getheilt sind, daſs mehrere es nicht einmal als Analogon des

---

1) A. a. O. 308.

Gefäfssystems ansehen, mithin die Frage entstehen kann, ob ich es hier mit Recht betrachte. Die meisten Anatomen und Physiologen, namentlich von dem Entdecker Malpighi an, denen auch ich mich immer angeschlossen habe, sind zwar dieser Meinung, dagegen halten es andere nicht für Gefäfs, sondern wie früher Carus [1]) für Rudiment des Rückenmarkes, oder, wie Serres [2]) und Herold [3]), blos für Assimilationsorgan.

Viele von den Gründen, welche man für die erste Bedeutung anführt, sind zwar, wie dies gewöhnlich da der Fall ist, wo man gar viele zusammenstellen zu müssen glaubt, nichts weniger als stringent, doch scheint mir die Richtigkeit dieser Ansicht erwiesen:

1) durch die Lage des Organs, indem es dadurch offenbar dem Gefäfssystem und dem Herzen der meisten wirbellosen Thiere analog erscheint;

2) die längliche Gestalt und ansehnliche Länge des Herzens bei den Arachniden und mehreren Crustenthieren;

3) den bei mehreren Insecten deutlich nachgewiesenen Zusammenhang desselben mit Gefäfsen.

Uebrigens scheint mir die Ansicht, dafs es auf die in ihm enthaltene und durch seine Bewegungen theils fortgetriebene, theils fortwährend erschütterte Flüssigkeit zugleich bildend und veredelnd einwirke, durch keine Erfahrung widerlegt zu seyn und der grofse Luftgefäfs- und Nervenreichthum desselben scheint sehr für diese

---

1) Nervensystem. 1814. 75. 76.

2) A. a. O.

3) A. a. O.

zu sprechen. Auch hierdurch erschiene es dann der Function nach als Wiederholung des Darmcanals.

Die Bewegung der in ihm enthaltenen Flüssigkeit findet übrigens in allen Perioden nur von hinten nach vorn Statt, und der hintere, weitere Theil wird besonders deshalb und der gröfsern Stärke der Zusammenziehungen wegen mit dem Herzen, der vordere mit der Aorte verglichen, ungeachtet mir die Gleichförmigkeit des Baues und der Function, die höchstens quantitative geringe Verschiedenheiten zeigt, so wie die Analogie mit dem Herzen der Arachniden und mehrerer Crustenthiere nicht sehr für diese Ansicht zu sprechen scheint.

§. 16.

Bei den Myriapoden ist, übereinstimmend mit ihrer ganzen Bildung, der Bau des Gefäfssystems vollkommner als bei den niedrigern Insecten. Das Herz erstreckt sich vom zweiten bis letzten Körperringe. Vorn geht es in eine mittlere, bis zum Munde verlaufende Arterie über, die drei Gefäfspaare für die Organe des Kopfes abgiebt [1]).

Uebrigens ist es so dünnhäutig als bei den übrigen Insecten [2]), und wird gleichfalls durch die gewöhnlichen Seitenmuskeln befestigt [3]).

Zu vergleichen sind indessen mit dieser Angabe die von J. Müller [4]) nach Beobachtungen anderer zu-

1) Straufs a. a. O. 347. 48.

2) Ebends. 355.

3) Ebends. 348.

4) A. a. O. S. 59. Note.

sammengestellten Citate über gewöhnliche Insecten, die freilich nicht alle gleichen Werth haben dürften, vorzüglich, da, aufser andern Gründen, in mehreren eben so wenig die Insecten, bei welchen die Verzweigungen gefunden seyn sollten, benannt sind, als die Art der Verzweigung angegeben worden ist.

Vierter Abschnitt.

Arachniden.

§. 17.

Die Arachniden haben immer ein in der Mittellinie über dem Darmcanal liegendes, an beiden Enden verengtes herzähnliches Längengefäfs.

Bei *Phalangium* findet sich nur dieses. Es liegt frei, wird durch keine Seitenmuskeln, wie bei den Insecten, befestigt, ist dünn, dem Anschein nach ohne Muskelhaut, und schickt keine Gefäfse ab. Seiner Form nach wird es durch zwei Verengerungen in ein mittleres, cylindrisches und zwei birnförmige Endstücke getheilt [1]). Dieser Mangel an Gefäfsen hängt unstreitig mit der insectenähnlichen Anordnung der Respirationsorgane zusammen.

Die meisten übrigen Arachniden haben dagegen ein weit vollkommner ausgebildetes Gefäfssystem. Das Herz ist deutlich musculös, wie ich schon früher bemerkt habe [2]).

---

1) Treviranus verm. Schr. I. 1816. Ueber den innern Bau der ungeflügelten Insecten. S. 31.

2) Note zu Cuvier's Vorles. IV. 261. 262.

Ferner wird es wahrscheinlich immer bei den eigentlichen Spinnen sowohl als den Scorpionen durch Seitenmuskeln angeheftet [1]), und es gehen deutliche Gefäſse von ihm ab [2]).

Immer ist es viel weiter und stärker musculös, überhaupt dickhäutiger als der Darmcanal.

Die eigentlichen Spinnen und Scorpioniden zeigen einige Verschiedenheiten.

Was die äuſsere Gestalt betrifft, so ist bei *Aranea* das Herz gegen das vordere Ende beträchtlich breit, zieht sich dann hier plötzlich zusammen und biegt sich um, nach hinten verengt es sich allmählich. Bei *Scorpio* ist es von einem gleichmäſsigern Umfange, indessen verengt es sich vorn und hinten beträchtlich, und endigt sich an beiden Extremen zugespitzt. Richtig hat Müller bemerkt, daſs es, allmählich verengt, bis zum Ende des Schwanzes verfolgt werden kann [3]).

Früher habe ich auf abwechselnde Anschwellungen, die von vorn nach hinten auf einander folgen, aufmerksam gemacht und bemerkt, daſs sie besonders bei *Sc. europaeus*, weniger bei *Sc. tunetanus* deutlich seyen [4]). Dergleichen sahe ich später besonders stark bei *Sc. occitanus*, wenig merklich bei jüngern und nie selbst bei sehr groſsen Exemplaren von *Sc. afer*.

---

1) Treviranus Arachniden 1812. S. 9. 10.

2) Cuvier Vorles. IV. 1810. 261. für die Spinnen. Meckel f. die Scorpione ebend. 262. und früher Beitr. Bd. I. H. 2. 1809. VII. S. 108. Treviranus Arachniden 1812. S. 9.

3) A. a. O. S. 38.

4) A. a. O. S. 108. 109.

Auch vermiſste ich sie oft bei *Sc. europaeus*, und konnte sie bei *Sc. occitanus* durch leises Streichen der Oberfläche des Herzens ganz vernichten, so daſs es dadurch in einen gleichmäſsigen Canal verwandelt wurde. Ich glaube daher, daſs diese Einschnürungen und Erweiterungen nur zufällig und vorübergehend sind.

Was den innern Bau betrifft, so findet man bei den Spinnen deutlich quere Muskelfasern, von denen längere, die einander in der Mittellinie erreichen, und das ganze Organ umgeben, mit andern, um die Hälfte kürzern, abwechseln.

Bei den Scorpionen dagegen, zumal bei *Sc. afer* und *occitanus*, sehe ich sehr deutlich nur starke Längenfasern.

Bei *Scorpio* ist nach Treviranus [1]) der Canal, welchen das Herz bildet, wegen der Dicke der äuſsern, musculösen Haut, eng, und scheint stellenweise von dunkeln Querbinden umgeben.

Ich finde wenigstens bei allen von mir untersuchten Arten 1) die Muskelhaut keinesweges besonders dick und 2) die Höhle durch diese nicht verengt, vielmehr in dem gröſsern, mittlern Theile, verhältniſsmäſsig zur Dicke der Wände, beträchtlich weit. Natürlich finden hier viele Verschiedenheiten Statt, die vom Alter, dem Geschlecht, der individuellen Beschaffenheit, der Todesart u. s. w. abhängen können. Dieser Meinung bin ich auſser der Analogie desto mehr, da ich bei gleich groſsen Exemplaren in beiden Hinsichten mehrmals die gröſste Verschiedenheit fand.

---

1) S. 10.

Eben so wenig fand ich, wie Treviranus angiebt, auch bei guten und groſsen Exemplaren von *Sc. afer* von 6 bis 7″ Länge an einigen Stellen Spuren von Klappen. Eben so wenig zeigten sich diese bei *Sc. occitanus* und *Sc. europaeus*. Was Treviranus dafür hält, schien mir blos geronnenes Blut zu seyn, das ich bei allen stellenweise fand, und ohne die geringste Verletzung der innern Haut trennen konnte. Es löste sich sogar von selbst durch Einweichen in Wasser ab. Ueberdieſs fand ich bei ganz frischen Exemplaren keine Spur davon.

Ueber die Seitenmuskeln des Herzens der Spinnen ist Treviranus mit sich selbst nicht einig, indem er sie erst bei *Aranea diadema* annimmt [1]), dann auf der folgenden Seite ihr und *Aranea atrox* abspricht, und, was er vorher als Muskeln beschrieb, für Gefäſse hält [2]). Bei *Scorpio* nimmt er dagegen zweierlei Muskeln an, 1) dreieckige, mit der Grundfläche in die Muskelhaut, mit der Spitze in die äuſsere Haut übergehende; 2) vier Paare, die dünner, cylindrisch und fester als jene, zu, an der einen Seite der Respirationsorgane verlaufenden Muskeln gehen, mit denen sie sich verbinden.

Die erstern habe ich überall sehr deutlich gefunden, über die letztern bin ich weniger gewiſs.

Auch Müller bildet nur jene ab [3]).

Die Gefäſse entspringen von den Seiten des Herzens in beträchtlicher Menge.

---

1) Verm. Schr. I. S. 28.

2) Verm. Schr. S. 29.

3) Beitr. zur Anat. der Scorpione. Archiv f. Anat. und Physiol. 1828. Taf. II. Fig. 22.

Aufser mehrern kleinen queren, kurzen und einigen hintern grofsen, in welche sich das Herz gewissermafsen auflöst, gehen bei den Spinnen vorn zwei Längengefäfse ab, die bei *Aranea diadema* neben dem Herzen nach hinten herabsteigen, bei *A. atrox* dagegen nach vorn verlaufen und vielleicht Kiemengefäfse sind [1]).

Bei den Scorpionen finden sich 1) zahlreiche, kleine, in regelmäfsigen Zwischenräumen von dem Herzen abgehende Seitengefäfse, die hauptsächlich an den sogenannten Fettkörper treten, 2) kommen aus diesem gröfsere hervor, die sich an dem Respirationsorgan verzweigen [2]).

Aufserdem ist nach J. Müller ein besonderes Gefäfssystem vorhanden. Aus den beiden vordern Erweiterungen des Herzens entsteht nämlich auf jeder Seite ein Gefäfs, das quer nach aufsen verläuft, und sich hier mit der vordern Gegend des Gallen - Harngefäfses verbindet.

Nach Müller führen jene, zwischen dem Herzen und den Harngefäfsen liegenden Canäle kein Blut aus, sondern eine, in dem sogenannten, Fettkörper abgesonderte Flüssigkeit in das Herz dem Blute zu, während die mit ihnen verbundenen Harngefäfse eine andere, in geringerer Menge gebildete Flüssigkeit an der bekannten Stelle in den Darm leiten [3]).

Indessen scheint es mir, der Analogie mit den übrigen Thieren nach, natürlicher, diese Gefäfse für Blut-

1) Treviranus. A. a. O. 28. 29.
2) Ebend. 9.
3) A. a. O. 47 ff.

gefäſse und namentlich, da sie sich von den übrigen, vom Herzen abgehenden Gefäſsen etwas unterscheiden, vielleicht für rückführende oder Blutadern zu halten, durch welche Ansicht dann die von Müller nicht ganz ausgeschlossen wäre.

Fünfter Abschnitt.

Crustenthiere.

§. 18.

Das Gefäſssystem ist in den Crustenthieren vollkommner als bei den Arachniden, wenigstens vorzüglich leichter seinen verschiedenen Theilen nach so darzustellen, daſs ein vollständiger Blutlauf nachgewiesen werden kann. Besonders ist auch bei mehreren das Herz stärker musculös, verhältniſsmäſsig zum übrigen Gefäſssystem weiter, rundlicher und mehr auf eine kleine Stelle concentrirt, mithin dem der höhern Thiere ähnlicher als bisher. Immer liegt dieses Organ und die aus ihm entspringenden Gefäſsstämme auf dem Rücken des Thieres. Vielleicht herrscht indeſs über die Anordnung des Gefäſssystems keiner Thierclasse weniger Uebereinstimmung zwischen den Schriftstellern als hier.

Schon über den Grad der Ausbildung des Herzens weichen die Anatomen bedeutend von einander ab. Einige, z. B. Blumenbach für den Krebs und den krebsartigen Kiefenfuſs[1]), erwähnen blos seiner Anwesenheit. Eben so spricht O. F. Müller bei *Daphnia*,

1) Handb. der vergl. Anat. 3. Ausg. 1824.

Cyclops, *Caligus* von einem pulsirenden Herzen, dessen Gestalt er aber nicht einmal beschreibt [1]).

Nach den meisten ist es blos eine einfache Höhle, welche an mehrern Stellen, vorzüglich den Seiten, der obern und untern Fläche, die Kiemenvenen aufnimmt, vorn und hinten dagegen Pulsadern absendet, also ganz oder wenigstens hauptsächlich Körperherz.

Dies sagen ausdrücklich Swammerdam [2]), Cuvier [3]), Jurine [4]), zum Theil Treviranus [5]), Lund [6]), Suckow [7]), Audouin und Milne Edwards [8]). Rösel beschreibt das Herz nicht umständlicher, bildet es aber nur ganz einfach, als aus einer Höhle bestehend, ab [9]).

Dagegen sprechen andere auf verschiedene Weise von einer Theilung des Herzens in zwei Abschnitte, also der Anwesenheit eines Vorhofes und einer Kammer.

Treviranus schreibt nur ganz allgemein, ohne irgend eine nähere Bestimmung, dem Herzen der eigentlichen Crustenthiere aufser der Kammer „eine Art von Venensack zu, in welchen sich das aus den Kiemen

1) Entomostraca 1785. 81. 107. 133.
2) Bibl. nat. 204.
3) Anat. comp. IV. 407 ff.
4) Mém. sur l'Argule foliacé. Ann. du Mus. VII. 438.
5) S. Note 9.
6) Isis 1825.
7) Anat. und physiol. Unters. der Insecten und Crustenthiere. 1806. 59.
8) Rech. anatomiques et physiologiques sur la circulation dans les crustacés. Paris 1827.
9) Insectenbelustigungen. III.

zurückkehrende Blut ergieſse [1])", bemerkt aber bald nachher, daſs er „die Art der Rückkehr des Bluts zum Herzen bei der Garneele nicht bemerkt habe [2])."

Willis giebt den Theil, welchen er für das Herzohr hält, genau an und bemerkt, daſs er die Hohlvene aufnehme, man sieht aber aus der Beschreibung und Abbildung, daſs es nichts als der etwas angeschwollene Anfang der hintern Aorte ist [3]), die er für die hintere Hohlvene hält.

Am bestimmtesten und genauesten spricht Strauſs neuerlichst von der Theilung des Herzens in Kammer und Vorkammer [4]). Diese ist nach ihm eine häutige Hülle, welche die Kammer überall wie ein Herzbeutel umgiebt, und worin diese nur 1) durch die aus ihr abgehenden und durch den Vorhof gehenden Pulsadern; 2) durch eigne, von dem Vorhofe zu ihr gehende Bänder frei befestigt ist. Beide Höhlen hängen unter einander durch mehrere Paare seitlicher Oeffnungen zusammen, die mit klappenförmigen Vorsprüngen versehen sind, welche dem Blute den Rückweg aus der Kammer in die Vorkammer versperren.

Diese Bildung findet sich nach ihm nicht nur bei *Limulus gigas*, wo er sie zuerst gesehen und dargestellt zu haben glaubt, sondern bei allen Crustaceen, selbst auch bei den durch Lungen athmenden Arachniden [5]).

In-

1) Biologie. IV. 242.

2) Biologie. IV. 243.

3) An. brutor. Opp. o. Amstelod. 1682. II. 12.

4) Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés etc. Paris 1828. 345 ff.

5) Ebds.

Indessen fragt es sich, ob diese Angaben ganz richtig sind? Für jetzt scheint es mir wenigstens richtiger, die, die Herzkammer umgebende Höhle für einen Herzbeutel zu halten, durch welchen die Kiemenvenenstämme zu der Kammer gehen, um sich unmittelbar durch die seitlichen Oeffnungen in sie einzumünden.

Straufs giebt wenigstens die Art der Einmündung von diesen in den Vorhof nicht an, während Audouin und Milne Edwards, die er tadelt, weil sie den Vorhof nicht sahen, aus mehreren Crustaceenordnungen den ganzen Verlauf und die Einsenkungsstelle der Kiemenblutadern in die Kammer sehr genau angeben und abbilden.

Sie scheinen, was mit meiner Ansicht sehr wohl übereinstimmt, den von Straufs für den Vorhof gehaltenen Theil gesehen zu haben, indem sie Häute beschreiben, die zwischen dem Herzen und der Schale liegen und von denen die tiefste, sehr durchsichtige, seröse, die Organe erst äufserlich, dann durch eigne Hüllen umgiebt, Blätter für die Muskeln abschickt, welche das Herz mit den benachbarten Theilen verbinden und sich an die Lücken seiner eignen Muskelbündel setzen [1]).

Lund spricht von sechs Spalten an der Herzkammer des Hummers, die gerade in die Höhle führen, und durch welche die Injectionsmasse bisweilen entschlüpft, über deren Function er aber ganz ungewifs ist [2]).

Diese sind, nach Straufs, die venösen Mündungen der Kammer, können aber eben sowohl Mündun-

---

1) A. a. O. S. 34. 35.

2) A. a. O. S. 594.

gen der, durch den Herzbeutel gedrungenen Kiemenvenen seyn, indem die Enden der Venen zerrissen oder sonst übersehen wurden. Dies wird theils durch die Angabe von Lund, daſs aus diesen Oeffnungen bisweilen die Injectionsmasse hervordringe, theils noch mehr durch die von Strauſs, daſs die äuſsere, von ihm für das Herzohr gehaltene Höhle durch eigne Bänder an die Kammer geheftet werde, sehr wahrscheinlich, indem diese Bänder vielleicht die Venenstämme sind, oder, wenn dies nicht der Fall wäre, ähnlichen Bändern entsprechen, welche sich bei Fischen und Amphibien oft regelmäſsig zwischen dem Herzen und dem Herzbeutel befinden, ungeachtet hier Kammer und Vorkammer geschieden, und beide im Herzbeutel enthalten sind. Bemerkenswerth ist dabei, daſs diese Fäden bei diesen Thieren vorzugsweise die Kammer mit dem Herzbeutel verbinden.

Hiernach ist also die Behauptung, daſs schon die Crustenthiere ein in eine Kammer und Vorkammer getheiltes Herz besitzen, meiner Ueberzeugung nach, noch nicht erwiesen.

Bei den groſsen anderweitigen Verschiedenheiten im Baue giebt es in dieser Classe vielleicht in dieser Hinsicht mehrere quantitative Verschiedenheiten in der Anordnung des Herzens. Dagegen spricht zwar die Einförmigkeit desselben bei den Insecten, Arachniden und Fischen, dafür aber sind 1) selbst die sogleich anzugebenden bedeutenden Verschiedenheiten der Form der Herzkammer bei den verschiedenen Gattungen; 2) die allmähliche Steigerung desselben in den verschiedenen Ordnungen der Amphibien, abgesehen von den sehr be-

deutenden Verschiedenheiten, welche die Ordnungen der Mollusken unter einander, und von den Cephalopoden zeigen.

Die Anordnung des Herzens bietet übrigens mit Gewiſsheit mehrere interessante Verschiedenheiten dar, die zum Theil mit der Gestalt des ganzen Körpers übereinstimmen.

Unter den kleinern und niedrigern Gattungen spricht O. F. Müller[1]) bei *Daphnia*, *Cyclops*, *Caligus* von einem pulsirenden Herzen, beschreibt aber, wie oben bemerkt, seine Gestalt nicht. Bei *Oniscus aquaticus* fand es auch Treviranus[2]) so zart und weich, daſs er es nie verfolgen konnte.

Dagegen ist es nach ihm bei *Oniscus armadillo*[3]), nach Schäffer bei *Apus*[4]), nach Cuvier bei *Limulus*[5]) und den Stomapoden[6]), nach Strauſs[7]) auſser diesen und mehreren Branchiopoden, überhaupt bei den Amphipoden, Isopoden und Gnathopoden sehr lang und eng, oft länglich, indem es ganz oder fast ganz von einem Ende des Körpers zum andern verläuft.

Schäffer und Treviranus geben für *Apus* und *Oniscus* ausdrücklich mehrere, von vorn nach hinten auf einander folgende, durch beträchtliche quere Einschnü-

1) Entomostraca 1785. 81. 107. 133.
2) Ungeflügelte Insecten. 1816. 78.
3) Ebds. 58.
4) Der krebsartige Kiefenfuſs. 1756. 76. 77.
5) Règne animal. III. 62.
6) Ebds. 42.
7) A. a. O. 346ff.

rungen getrennte Erweiterungen an, die bei *Apus* weit zahlreicher und rundlich, bei *Oniscus* länglich wären. Bei den Stomapoden finde ich keine Spur von diesen, sondern blos eine gleichmäſsige Oberfläche.

Unter den Isopoden finde ich bei Cymothoe ungefähr am Anfang des letzten Viertels des Körpers eine ansehnliche rundliche Anschwellung, von der durch die zwei mittlern Viertel ein länglicher, einfacher, weit engerer, äuſserlich aus fleischigen Längenfasern gebildeter Canal abgeht.

Bei mehreren Branchiopoden, namentlich nach Jurine bei *Argulus foliaceus* [1]), nach Strauſs bei *Daphnia pulex* [2]), ist auch das Herz weit kürzer, länglichrundlich, liegt aber weit vorn am Rücken, dicht hinter dem Kopfe. Bei *Daphnia pulex* findet sich an der Rückenfläche eine Einschnürung, welche das letzte Drittel von dem übrigen Herzen trennt und vielleicht wegen der Einschnürungen interessant ist, welche die Längenherzen von *Apus* und *Oniscus* zeigen.

Diese Bildungen führen zu der Anordnung der Dekapoden. Das Herz ist auch hier auf einen engen Raum beschränkt, liegt ungefähr in der mittlern Gegend des Brustschildes, wo seine Stelle fast immer durch einen, von seitlichen Vertiefungen begränzten Vorsprung an diesem angedeutet ist [3]).

Die verschiedenen Unterabtheilungen zeigen wieder Verschiedenheiten.

---

1) Mém. sur l'Argule foliacé. Ann. du Mus. 1806. VII. 438.

2) Mém. sur les Daphnies etc. Mém. du Mus. V. 412.

3) Desmarets Considérations générales sur les crustacées. Paris 1825. p. 20.

Bei den langschwänzigen Dekapoden ist es sehr länglich viereckig, ungefähr doppelt so lang als breit, vorn breiter als hinten, von oben nach unten platt gedrückt.

Die kurzschwänzigen dagegen haben ein ziemlich regelmäfsig sechseckiges Herz, das ungefähr so breit als lang ist.

Hiernach bilden also die verschiedenen Gattungen eine ununterbrochne Reihe von dem rückengefäfsähnlichen länglichen Herzen der niedrigern Crustaceen bis zu dem sehr breiten und kurzen der kurzschwänzigen Dekapoden.

Auch die innere Form oder das Gewebe zeigt bedeutende Verschiedenheiten.

Bei den niedrigern Crustenthieren scheint es allgemein dünnhäutiger zu seyn, als bei den höhern.

Dies ergiebt sich für *Oniscus* aus der vorher angeführten Angabe von Treviranus; eben so verhält es sich bei den Stomapoden.

Diese Verschiedenheit rührt von der Muskelhaut her, die ich bei den Stomapoden sehr schwach finde. Für die übrigen giebt nur Cuvier bei *Limulus gigas* mit Bestimmtheit innere Muskelbündel an [1]). Die Muskelbündel sind besonders bei den Dekapoden sehr stark entwickelt und kreuzen sich vielfach.

Nach Straufs besteht die Kammer aus drei Häuten, wovon besonders zwei sehr deutlich sind. Die äufsere wird aus getrennten Längenbündeln, welche frei um die venösen Oeffnungen weggehen, und sie verschliefsen, die

---

1) A. a. O. 354. 55.

mittlere, sehr dichte, aus queren, sehnigen Fasern, die innere, stärkste aus unregelmäſsig queren, groſsen Muskelbündeln gebildet [1]).

Gewiſs aber findet sich hier, wie überhaupt im Gefäſssystem, eine innere seröse Haut, und ich glaube, was auch selbst Strauſs für wahrscheinlich hält, daſs die mittlere nur die äuſserste Schicht der innern Muskellage ist.

Klappen scheinen sich wenigstens mit Gewiſsheit nur am Herzen der Dekapoden zu finden, namentlich 1) an der Mündung der Kiemenblutadern, der hintern Aorte und der Leberpulsadern. An den beiden ersten Stellen sind es zwei halbmondförmige, dünne Vorsprünge, welche eine longitudinale Oeffnung zwischen sich lassen, und die Mündungen sehr genau verschlieſsen, so daſs die der erstern nur den Eintritt, die letztern nur den Austritt des Blutes gestatten. Vor den Mündungen der Leberarterien befindet sich nur eine häutige Klappe.

Weniger wichtig sind die Verschiedenheiten der Lage des Herzens, die groſsentheils mit seiner oder des Körpers Gestalt zusammenhängen.

Wo jene sehr länglich ist, nimmt es mehr oder weniger fast die ganze Länge des Körpers ein.

Bei den Dekapoden befindet es sich gegen das hintere Ende des Bruststückes, dicht vor dem Anfange des Schwanzes. Unter den Branchiopoden liegt es bei *Argulus foliaceus* [2]) und *Daphnia* [3]) sehr weit

1) A. a. O.

2) Jurine a. a. O. 437.

3) Strauſs a. a. O. 412.

nach vorn in einem festen, hinter dem Rüssel befindlichen Haken, hier hinter dem Kopfe, im ersten Abschnitte des Stammes.

Immer ist das Herz verhältnifsmäfsig zum Körper nicht sehr klein.

Beim gewöhnlichen Flufskrebs fand ich es wie 1:144, indem das ganze Thier 1½ Unzen, das Herz 5 Gran wog.

§. 19.

Auch die Gefäfse zeigen Verschiedenheiten, die desto interessanter sind, weil sie durch allmählich vollkommnere Ausbildung der Wände in den höheren Ordnungen zu den, zumal hinsichtlich der Structur des Gefäfssystems, vollkommnern Thierclassen führen, während sich die niedern, wo blos Wege, keine deutlichen Wände vorhanden zu seyn scheinen, an die Insecten schliefsen.

So deutlich man auch die Blutbewegung, selbst ihrer Richtung nach, bei diesen Ordnungen sieht, so fanden doch Jurine bei *Argulus foliaceus* [1]), Treviranus bei *Oniscus aquaticus* [2]) keine eignen Gefäfswände.

Nach Audouin und Milne Edwards verhält es sich unter den Isopoden bei *Lygia* ähnlich [3]); indessen ergiebt sich aus ihren Versuchen offenbar nur ein leichter Uebergang aus den Körperpulsadern in die Körperblutadern, keinesweges Mangel der Wände, und namentlich eine Verbindung zwischen dem arteriellen und

---

1) A. a. O. 439.

2) Biol. IV. 248. Verm. Schriften. I. 1816. 79.

3) A. a. O.

venösen Körpersystem und dadurch dem arteriellen Kiemensystem durch bloſse Lücken zwischen den Organen an der untern Körperfläche.

Doch will ich die Richtigkeit der Ansicht nicht geradezu läugnen und bin nur der Meinung, daſs sie durch unmittelbare Beobachtung nachgewiesen werden muſs.

Um so wahrscheinlicher ist sie mir allerdings, da hinsichtlich des Baues der Körpervenen bei den Stomapoden meine Beobachtungen mit denen von Audouin und Milne Edwards übereinstimmen [1]), indem mir gleichfalls wenigstens die von ihr zu den Kiemen gehenden Aeste weniger durch eine eigene Membran, als verdichtetes, genau an die benachbarten Muskeln geheftetes Schleimgewebe gebildet scheinen.

Bei den Dekapoden sind die Gefäſse, wie das Herz, noch vollkommner als bei den Stomapoden entwickelt, indem ihre Häute selbstständiger geworden sind.

Wieder finden sich auch hier merkwürdige Stufen, indem bei den langschwänzigen Dekapoden die Wände, vorzüglich der Venen, weit dünner als bei den kurzschwänzigen sind, so daſs sie auch bei sehr geringer Gewalt viel leichter als bei diesen zerreiſsen.

Nach Strauſs haben die Arterien zwei Häute, von denen die äuſsere aus longitudinalen, die innere aus queren Fasern besteht, die Venen zeigen nur undeutliche Querfasern und sind mit den benachbarten Theilen viel enger verbunden als die Arterien [2]).

Nach allem hier Vorgetragenen zeigen die verschiedenen Ordnungen der Crustenthiere vielleicht mehr

1) A. a. O. 74.
2) A. a. O. 355.

Entwicklungsstufen des Gefäſssystems als selbst die Amphibien unter den Wirbelthieren.

§. 20.

Die Art des Blutlaufs ist vielleicht nicht überall dieselbe, oder wird wenigstens nicht von allen Schriftstellern auf gleiche Weise angegeben, so daſs in jeder Hinsicht die gröſste Verschiedenheit der Ansichten über die Bedeutung der verschiedenen Gefäſse Statt findet. Allgemein kann man nur sagen, daſs überall Gefäſse vorkommen, welche mit dem Herzen an mehreren Stellen in Verbindung stehen und sich durch den Körper verzweigen.

Nach Blumenbach würde „kein Uebergang der Arterienenden in die Anfänge der Venen, mithin kein wahrer Kreislauf Statt haben [1]).“

Indessen wird sich nachher ergeben, daſs diese Angabe durch mehrere ältere und neuere Beobachtungen widerlegt ist.

Aeltere und neuere Schriftsteller sind 1) über die Bedeutung der verschiedenen Gefäſse und 2) das Verhältniſs des Körperkreislaufs zum Kiemenkreislaufe höchst verschiedener Meinung.

Am unvollkommensten sind die Gefäſse in jeder Hinsicht bei den niedrigern Crustenthieren bekannt.

Strauſs erwähnt für *Daphnia pulex* auſser dem vorher Angeführten gar nichts; Cuvier giebt für *Limulus gigas* nur an, daſs auf beiden Seiten aus dem Herzen Gefäſse abgehen [2]). Schäffer spricht bei *Apus*

---

1) Vergl. Anatomie. Dritte Aufl. 1824. 245.

2) A. a. O. 62.

cancriformis von zwei Gefäſsen, die mit dem vordern Ende des Herzens zusammenhängen [1]); bei *Oniscus armadillo* gehen nach Treviranus [2]) aus dem hintern Ende des Herzens vier sehr zarte Gefäſse ab, die ziemlich gerade nach den Seitenwänden des Körpers fortgehen, sich aber nicht deutlich in ihren Verzweigungen verfolgen lassen. Bei *Oniscus aquaticus* sahe er in den Füſsen und Fühlhörnern einen aufsteigenden und einen abwärtssteigenden Strom [3]).

Am genauesten hat Jurine aus *Argulus foliaceus* die Gefäſswege beschrieben [4]). Nach ihm tritt vorn aus dem Herzen ein Gefäſs zu den Augen und den Hörnern, ein zweites zu den Flügeln, ein drittes zum Schwanze, indessen ergiebt sich auch aus seinen Beschreibungen und Abbildungen nicht deutlich, auf welchen Wegen das Blut von und zu dem Herzen, so wie von und zu den Respirationsorganen gelangt.

§. 21.

Auch über den Blutlauf der höhern Crustenthiere, namentlich der Stomapoden und Dekapoden, sind die Meinungen noch jetzt getheilt.

O. F. Müller giebt für *Squilla quadrilobata* nur überhaupt die Sichtbarkeit der Blutbewegung an [5]).

Nach Willis spaltet sich die vorn aus dem Herzen abgehende Aorte in drei Aeste, von denen der

1) A. a. O. 77.
2) A. a. O. 65.
3) A. a. O. 78. 79.
4) A. a. O. 437—39.
5) Zool. dan. II. 22.

mittlere zum Kopfe, die beiden seitlichen zu den Kiemen gehen. In das hintere Ende treten vermittelst der von ihm für das Herzohr gehaltenen Erweiterung zugleich die vordere und hintere Hohlader.

In einer jeden Kieme finden sich drei Canäle, von denen zwei nach ihm Blut, der dritte Luft enthalten. Von den beiden ersten führt der eine das Blut von, der andere zu den Kiemen. Der dritte führt nach ihm blos Wasser und ist eigentliches Respirationsorgan. Alle letztern Canäle senken sich in einen gemeinschaftlichen, der Länge nach an den Seiten des Körpers verlaufenden, der vorn in der Gegend der ersten Kieme mit einer weiten Oeffnung versehen ist [1]).

Swammerdam beschreibt zwar bei *Pagurus* Gefäſse, die mit dem vordern und hintern Ende des Herzens im Zusammenhange stehen, und andere, die von ihm zum Körper, besonders aber zu den Kiemen verlaufen, sagt aber über den Lauf des Blutes in ihnen nichts [2]).

Rösel redet beim Krebs nur von den vordern und hintern, gleichfalls ohne die Verrichtung genau zu bestimmen, wenn er sie gleich unstreitig für Pulsadern hält, da er ausdrücklich sagt, daſs sie aus dem Herzen entspringen [3]). Nach Treviranus [4]) würde Rösel an der angeführten Stelle auſser den beiden Gefäſsen, die das Blut von den Kiemen zurückführen, noch eines dritten

1) A. a. O. 12. 13.
2) A. a. O. 204.
3) Insectenbelustigungen. III. 323.
4) Biologie. IV. 243.

Venenstammes erwähnen, der sich zwischen jenen in den Venensack öffne und aus dem Kopfe entspringe; indessen spricht in der That Rösel nur von den hier erwähnten Gefäſsen, welche deutlich die schon von Willis und Swammerdam angegebenen vordern und hintern Stämme sind.

Cuvier hat zuerst den Blutlauf der Dekapoden und die Function der verschiedenen Abschnitte des Gefäſssystems bestimmter dahin angegeben, daſs er 1) den Zutritt des Blutes aus den Kiemen durch Seitengefäſse, Kiemenvenen, zu dem Herzen nachwies; 2) die aus dem vordern und hintern Ende des Herzens abgehenden Gefäſse für Körperpulsadern erklärte; 3) eine Hohlvene, die in der Mittellinie unter dem Darmcanal verläuft und 4) von ihr zu den Kiemen abgehende Kiemenpulsadern darthat [1]). Diese Hohlvene kann man auch in der That ein Lungenherz, oder das sogenannte Körperherz bei den Crustenthieren, wo es beträchtlich lang und eng ist, eine Aorte nennen.

Treviranus nimmt zwar nach Cuvier auch einen vollkommnen geschiedenen Körper- und Kiemenkreislauf an, spricht aber nur von einer aus dem Herzen entspringenden, und bis zum hintern Ende des Körpers gehenden Aorte, und hält die vordern Körperpulsadern ganz ohne Grund für rückführende Gefäſse [2]).

Suckow's Darstellung [3]) kommt dagegen im Wesentlichen ganz mit der Cuvier'schen überein und

1) Anat. comp. IV. 407 ff.

2) A. a. O. 242. 243.

3) Anat. physiol. Untersuchungen d. Insecten und Crustenthiere. 1818. 58 ff.

unterscheidet sich von dieser nur dadurch, dafs nach ihr keine mittlere, untere gemeinschaftliche Hohlvene vorhanden ist, sondern die Lungenarterien aus den kleinen zurückführenden Gefäfsen entstehen.

Später erhob Bojanus Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Darstellung, indem nach ihm sich beim Krebs zwar sogar sechs Arterienstämme, drei vordere obere, zwei vordere untere, und ein hinterer, eben so unter diesem ein venöser, aus dem Schwanze kommender finden, durchaus aber von diesem keine Aeste zu den Kiemen als Kiemenarterien abgehen. Eben so wenig erwähnt er zum Herzen gehender Kiemenvenen [1]).

Diese Zweifel scheinen durch die Angaben von Lund bestätigt zu werden, dessen Beschreibung fast ganz mit der seinigen übereinstimmt. Er giebt beim Hummer gleichfalls sieben, mit dem Herzen verbundene Stämme an, und seine Darstellung unterscheidet sich von der Bojanus'schen vorzüglich durch die Deutung des untern der beiden hintern Gefäfse. Dies ist nach ihm keine Vene, sondern eine Arterie, verbindet sich in der That vorn mit der obern hintern Pulsader zu einem kurzen Stamme, und versorgt durch einen nach vorn gewandten Ast nicht nur die Füfse und Kiefern, sondern durch einen, von jedem Fufsaste abgehenden, Zweig auch die Kiemen, in denen er sich sehr weit verbreitet. In den Kiemen finden sich die schon von Mehrern erwähnten zwei Gefäfse, die er aber nicht für Kiemenarterien und Venen, sondern für Luftröhren hält, weil sie 1) verhältnifsmäfsig zu dem übrigen Ge-

---

1) Zweifel über das Gefäfssystem des Krebses. Isis 1822. 1230 ff.

fäſssystem viel zu weit, wie 13: 1, sind, 2) die von ihnen in die Kiemenblätter abgehenden Canäle sich zu einem, der Form des Blattes entsprechenden Canale erweitern; 3) schon wenigstens eine Ordnung von Blutgefäſsen, die von den Fuſspulsadern abgehenden, bekannt ist.

Nach Lund wären daher sowohl vom Körper-, als vom Lungenblutlaufe nur zwei Glieder nachgewiesen, namentlich blos zuführende Gefäſse, Aorten und Kiemenpulsadern, und die Luft würde unmittelbar von den Kiemen in das Herz dringen [1]).

Etwas Aehnliches enthält schon die Darstellung von Willis in der Angabe des dritten Canals in den Kiemen [2]), auſser dem er indessen auch die beiden erstern als Kiemengefäſse erwähnt.

Daſs die beiden hintern Gefäſse von derselben Bedeutung, namentlich Pulsadern, seyen, ist mir nicht wahrscheinlich und ich halte das untere mit Bojanus für die Hohlvene, aus welcher dann Kiemenpulsadern abgehen würden. Diese sahe, wie bemerkt, Lund wirklich und auch nach Bojanus scheinen sie sich zu finden [3]), nur hält er sie für zurückführende Gefäſse, also für Kiemenvenen, was aber durch nichts erwiesen ist.

Für die Ansicht, daſs das untere Gefäſs Hohlvene und Lungenarterie sey, spricht auch der, von

---

1) Zweifel über das Daseyn eines Circulationssystems bei den Crustaceen. Isis 1825. 593 ff.

2) S. oben S. 91.

3) A. a. O.

Swammerdam ausdrücklich angeführte Umstand, daſs von den beiden hintern Gefäſsen das eine, unstreitig untere, gröſser, weiter und dünner als das andere sey [1]).

Dann wären also wirklich auch nach diesen Untersuchungen Aorte, Hohlvene und Kiemenpulsader gegeben, und in der That nicht nur diese, sondern wahrscheinlich auch die Kiemenblutadern in den Gefäſsen, welche sich an den Kiemen finden.

Die letzten Arbeiten von Audouin und Milne Edwards [2]) bestätigen überdies die von Cuvier zuerst aufgestellte Ansicht durchaus, indem sie sich theils auf genaue anatomische Untersuchung, theils auf Versuche mit Unterbindung, Einblasen und Einspritzung gründen. Zugleich enthalten sie die genaueste Topographie des Gefäſssystems im Allgemeinen und die Verschiedenheiten in den verschiedenen Ordnungen ins besondre, und ich benutze sie daher hier desto lieber, da sie theils mit meinen frühern und nachher angestellten Untersuchungen so gut als ganz übereinstimmen, theils die frühern Arbeiten anderer entweder bestätigen, oder berichtigen.

Auch die spätern Arbeiten von Lund [3]) und Schulz [4]) können mich nicht vom Gegentheil überzeugen, so peremptorisch auch das Urtheil über frühere Ansichten groſsentheils allgemein anerkannter und hoch-

1) A. a. O. 204.

2) Recherches anatomiques et physiologiques sur la circulation dans les Crustacées. Paris 1827.

3) Isis 1829. XII.

4) Ebds. 1830. XII.

verdienter Männer darin auf eine wenigstens zum Theil nicht bescheidene Weise gefällt wird, was in den frühern, blos Lund angehörenden Schriften weniger der Fall war.

§. 22.

Immer tritt das Blut durch mehrere, von Anfang an getrennte und zum Theil ziemlich weit von einander entfernte Stämme oder Aorten aus dem Herzen, von denen die allgemeinsten und ansehnlichsten aus dem vordern und hintern Ende entstehen.

Aus dem vordern Ende gehen sowohl bei den Stomapoden als den Dekapoden, kurzgeschwänzten sowohl als langgeschwänzten, dicht neben einander, wenigstens drei ab, eine mittlere, unpaare und zwei seitliche. Die erstere, etwas kleinere, geht gerade nach vorn, auf dem Anfange des Darms. Nach Audouin [1]) würde sie sich blos zu den Augen begeben, weshalb er sie auch Augenpulsader nennt, allein in der That sahe ich sie deutlich auch Zweige an die hintere Gegend des Magens geben.

Die beiden etwas gröſsern, seitlichen Aeste, Audouin's Antennenpulsadern, gehen dicht über die Zeugungstheile weg, allmählich, besonders in der hintern Gegend des Magens, immer mehr von innen nach auſsen, und versehen durch viele, vom Anfang an abgehende Aeste, die Haut, die Zeugungstheile in ihrer vordern Gegend, die obere und die Seitengegend des Magens, die Muskeln des Mundes und die Antennen.

Beim

1) A. a. O. S. 41. 61.

Beim Krebs theilen sie sich hinten am Magen unter einem spitzen Winkel in zwei gleich weite Aeste. Der innere von diesen begiebt sich zum Magen, der äufsere längs der innern Fläche der Leber, zwischen ihr und dem Kieferheber einen ansehnlichen, nach aufsen gewölbten Bogen bildend, zum Kopfe, indem er sich dem gleichnamigen der andern Seite durch einen innern Zweig in querer Richtung entgegenwendet, durch einen äufsern zunächst in die hier befindliche grünliche Drüse geht, dann sich nach hinten und unten zu den Kiefermuskeln und den Antennen wendet.

Nach Swammerdam gehen bei *Pagurus* vorn aus dem Herzen vier Gefäfse, zwei innere und zwei äufsere, ab [1]).

Diese Angabe ist allerdings richtig, indem ich mich durch die Untersuchung mehrerer gröfserer und kleinerer, frischer und im Weingeist gut aufbewahrter Exemplare von der Beständigkeit der Bildung überzeugt habe, die freilich für den einzelnen Fall durch Swammerdams bekannte Genauigkeit hinlänglich verbürgt war.

Die hintere einfache, aber meistens gröfsere Aorte tritt hinten und unten aus dem hintern Ende des Herzens.

Bei den Stomapoden ist sie, wegen der ansehnlichen Länge des letztern, nur sehr kurz, entspricht blos dem hintern Körperringe, bei den Dekapoden dagegen ist sie viel länger. Immer verläuft sie ganz oder gröfstentheils dicht auf dem Darmcanal zwischen den

1) Bibl. nat. 204. Tab. XI. Fig. VIII. b.

beiden obern Seitenhälften der Schwanzmuskeln in der Mittellinie nach hinten und versieht die Bewegungsorgane. Bei den Stomapoden bleibt sie an der obern Fläche stehen, bei den Dekapoden dagegen schickt sie sogleich nach ihrem Ursprunge einen, von hinten und oben nach vorn und unten in der Mittellinie an der untern Körperfläche verlaufenden ansehnlichen Ast ab, aus dem für jeden Fuſs und die hintern Kiefern ein ansehnlicher Zweig abgeht. Bei den Dekapoden ist zugleich die hintere Aorte durchaus ganz einfach, bei den langgeschwänzten Dekapoden gilt dies gleichfalls für den bei weitem gröſsten Theil des obern Astes, und erst in dem hintern Gliede spaltet sie sich in zwei Seitenäste, was dagegen bei den kurzschwänzigen sehr bald nach ihrem Abgange aus dem Herzen geschieht.

Der obere Ast schickt bei den Dekapoden in jedem Ringe einen ansehnlichen queren Seitenast für die obern Schwanzmuskeln ab, der untere bleibt bei den kurzgeschwänzten an den Füſsen, also in der Brust, stehn, bei den langgeschwänzten dagegen dringt er, dicht auf dem Bauchmarke liegend, in den Schwanz und versieht die untere Muskelschicht desselben auf ähnliche Weise als die obere, indessen durch weit kleinere Aeste.

Bei den Stomapoden gehn auſserdem aus dem seitlichen Umfange des Herzens beträchtlich viele Gefäſse ab, von denen die vordern sehr dicht hinter einander entspringen, von innen und hinten nach auſsen und vorn gerichtet sind, und sich zu den Füſsen und den hintern Kiefern begeben. Die meisten hintern entsprechen den Schwanzringen, entspringen viel weiter von einander, verlaufen quer und begeben sich zu den Schwanzmuskeln.

In der That stellt hiernach der gröfste hintere Theil des Stomapodenherzens die hintere Aorte des Dekapodenherzens dar.

Bei den Dekapoden finden sich zwei Leberpulsadern, die in geringer Entfernung von einander vorn aus der untern Fläche des Magens abgehen und sogleich an die Leber, zu einem kleinen Theile auch an den Magen treten. Sie bleiben bei den langgeschwänzten und einigen kurzgeschwänzten, namentlich *C. pagurus*, durchaus getrennt, fliefsen dagegen bei andern kurzgeschwänzten, namentlich *Inachius*, bald zu einem ansehnlichen, unpaaren mittlern Stamme zusammen, eine Verschiedenheit, die mit dem Mangel und der Anwesenheit eines mittlern Leberlappens zusammenhängt.

Bei den Stomapoden gehen die Leberpulsadern nicht unmittelbar und allein aus dem Herzen ab, sondern sind Zweige der im Schwanze befindlichen Queräste der hintern Aorte.

§. 23.

Das, auf die angegebene Weise zu den Organen gelangte Blut wird sehr allgemein durch eigne Körpervenen zurück und zu den Kiemen geführt. Diese sind immer sehr dünnhäutig, fehlen bei manchen, namentlich den Isopoden, vielleicht ganz als eigne Canäle, und sind hier blofs Räume zwischen den verschiedenen Organen [1]). Auch wo sie sich finden, sind sie doch aufserordentlich zart, so dafs sich ihre Wände kaum von den benachbarten Theilen unterscheiden.

1) Audouin. A. a. O. 76.

Bei den Stomapoden liegt in der Mittellinie unter dem Darmcanal nur ein unpaarer Stamm, welcher das Venenblut aufnimmt und durch quere Gänge, die Lungenpulsadern, auf beiden Seiten zu den Kiemen sendet.

Die Dekapoden haben eine zusammengesetztere Bildung.

Immer findet sich hier auf jeder Seite des Bruststückes und an der Grundfläche aller Füſse eine Reihe von vorn nach hinten auf einander folgender, ansehnlicher Erweiterungen, in welche die Körpervenen treten und aus welcher auſsen und oben die Kiemenpulsadern entspringen.

Bei den langschwänzigen Dekapoden hängen diese Erweiterungen nicht von vorn nach hinten unter einander zusammen. Dagegen ist dies bei den kurzschwänzigen der Fall, wenn gleich die Vereinigung zwischen je zwei von vorn nach hinten auf einander folgender Höhlen durch beträchtlich verengte Oeffnungen bewirkt wird.

Dagegen öffnen sich die Höhlen bei den langschwänzigen durch quere Gänge in einen unpaaren, mittlern longitudinalen Stamm, der sich im Brustkasten befindet, und offenbar dem unparen Venenstamme bei den Stomapoden entspricht, so daſs also die langgeschwänzten Dekapoden beide Bildungen vereinigen.

§. 24.

Aus den Erweiterungen oder Stämmen der Körpervenen erhält jede Kieme ein Gefäſs, die Kiemenpulsader, das sich von der Erweiterung nach auſsen und oben begiebt, und, allmählich bedeutend verkleinert, längs

der äufsern Fläche der Kieme verläuft und aus dem durch eine Menge von Oeffnungen sehr feine Gefäfse an die Kiemenblätter treten.

§. 25.

Aehnlich verhalten sich die tiefer an der innern Fläche liegenden Kiemenblutadern.

Sie öffnen sich in kurze Stämme, welche bei den Stomapoden unmittelbar zwischen den Schwanzmuskeln zu dem obern Theile des Umfangs des Herzens gehen, in welches sie sich dicht neben der Mittellinie einmünden. Hier finden sich auf jeder Seite fünf weit getrennte Stämme.

Bei den Dekapoden vereinigen sich dagegen die innern Kiemengefäfse oder die Kiemenblutadern auf jeder Seite zu einem kurzen und dünnhäutigen, aber sehr weiten Gefäfse, das sich auf die vorher angegebene Weise bei den langschwänzigen in das vordere Ende, bei den kurzschwänzigen ungefähr in die Mitte des seitlichen Umfangs des Herzens öffnet.

Sechster Abschnitt.

Cirripeden.

§. 26.

Das Gefäfssystem der Cirripeden ist, wie ich schon früher [1]) bemerkte, wenig bekannt.

Poli [2]) sagt nur, dafs das Herz unter der Grundfläche der Trachäen verborgen seyn müsse, indem er

---

1) Bd. 1. S. 129.

2) Test. utriusque Siciliae I. Testacea multivalvia. p. 18.

hier immer einen Puls bemerkt habe, gesteht aber zugleich, daſs er, wegen der groſsen Dünne des Herzens, weder seine äuſsere noch innere Form entdecken konnte.

Cuvier spricht von Gefäſsen, die von den Kiemen zum Rücken des Thieres gehn, bildet auch zwei in der Gegend, wo Poli das Klopfen des Herzens gesehen haben will, ab, erklärt aber zugleich, daſs er kein Herz habe finden können [1]), wenn er es gleich an einem andern Orte [2]) zu derselben Zeit, wahrscheinlich nach Poli, als an der Rückenseite liegend, angiebt, ohne es indessen weiter zu beschreiben.

Lebend konnte ich diese Thiere leider nicht beobachten und auch die Untersuchung ziemlich groſser, in Weingeist gut erhaltener Exemplare zeigte mir weder bei *Anatifa* noch *Balanus* bestimmt ein Herz.

Siebenter Abschnitt.

Mollusken.

§. 27.

Das Herz der Mollusken besteht meistentheils aus einer Kammer und einem oder mehreren Vorhöfen, von welchen jene das Körperblut versendet, diese das Lungen- oder Kiemenblut aufnehmen. Seine Lage wird sehr durch die Anordnung der Respirationswerkzeuge bedingt und variirt daher sehr. Auſserdem zeigt auch seine übrige Anordnung sehr groſse Verschiedenheiten,

---

1) Mém. p. s. à l'h. des mollusques etc. M. sur les anatifes etc. p. 12. 1817.

2) R. animal. II. 505.

selbst in verschiedenen Gattungen derselben Ordnung. Sehr allgemein, wahrscheinlich immer, ist es in einem Herzbeutel enthalten.

§. 28.

a. Brachiopoden.

Bei *Lingula anatina* ist die Bildung höchst einfach. Es finden sich zwei ganz von einander getrennte Herzen, eines auf jeder Seite, an der Wurzel der Kiemen. Sie sind ansehnlich grofs, halbelliptisch, sehr platt, dunkel purpurfarben, deutlich musculös, aber ohne Klappen, und bilden blos einfache, nicht in Kammer und Vorkammer abgetheilte Höhlen [1]).

§. 29.

b. Acephalen.

Unter den Acephalen haben die nackten ein unvollkommneres Herz als die gehäusigen. Es ist einfach, bei *Salpa* länglichrundlich und liegt ungefähr am Anfange des hintern Drittels des Körpers. Aehnlich ist seine Gestalt und Lage auch wenigstens bei mehreren Ascidien [2]). Es ist hier länglich dreieckig und befindet sich wenigstens bei denen mit langem, nicht umgebogenem Lungensacke dicht hinter dem blinden Ende desselben. Einen deutlichen Muskelbau zeigte es mir nicht. Meistens ist es einfach, bei einigen Arten hat es indessen vorn einen kleinen, vielleicht eine Theilung in

---

1) Cuvier Mém. sur l'animal de la Lingule. Aus den Ann. d'hist. nat. in seinen Mém p. s. à l'hist. et à l'anat. des Mollusques. Paris 1817. No. XXI.

2) Schalck de Ascidiarum structura. Halae 1814. 6.

Kammer und Vorkammer andeutenden Anhang, der indessen kein Gefäſs aufnimmt [1]). Eben so scheint es bei einigen Arten freier als bei andern zu liegen, indem es Carus deutlich schon äuſserlich wahrnahm [2]). Doch könnte dies mit dem Grade der Zusammenziehung des Muskelsackes und der Dicke der Haut im Zusammenhange stehen.

Bei den Ascidien mit umgebogenen Kiemen konnte Cuvier [3]) keine deutliche, herzähnliche Erweiterung wahrnehmen, so daſs sich auch hier merkwürdige Uebergänge fänden.

In der That habe ich auch bei zehn guten Exemplaren von *Ascidia mammillosa*, ungeachtet die Gefäſse sehr gut erhalten waren, keine Spur des Herzens gefunden.

Das Herz findet sich übrigens nach Savigny [4]) nicht blos bei den einfachen, sondern auch den zusammengesetzten Ascidien.

Savigny hat auch für die einfachen, gröſsern Ascidien mehrere Verschiedenheiten des Herzens, besonders hinsichtlich seiner Lage, angegeben [5]).

Daſs der beschriebene Theil Herz ist, scheint keinem Zweifel zu unterliegen, da Dicquemare [6]) schnell

---

1) Ebends.

2) Beitr. zur Anatomie und Physiologie der Ascidien. Meckels Archiv II. 578.

3) Mém. sur les Ascidies 1817. 13. 22.

4) Mém. sur les animaux sans vertèbres. Paris 1816. pag. 116. 117.

5) A. a. O. 113 ff.

6) J. de physique 1777. p. 138.

auf einander folgende Verkürzungen und Verlängerungen an demselben wahrnahm.

Das Herz ist wahrscheinlich überall Körperherz. Es nimmt bei den Ascidien durch eine kurze Kiemenvene das Blut aus dem hintern Ende des Kiemensackes auf, und versendet es durch eine aus dem entgegengesetzten Ende entspringende Pulsader, die Aorte.

Carus giebt zwar für die Ascidien zwei mit dem Herzen in Verbindung stehende Gefäfse an, von denen das eine, welches lang, grofs und dünn ist, unterhalb dem Muskelsacke auf der Rückenseite des Thieres verläuft, das andere, kürzere, sich an den Verdauungswerkzeugen verbreitet. Das erste glaubt er für eine Aorte, das zweite für eine Hohlvene halten zu können [1]); mit meiner, schon früher [2]) gegebenen Darstellung stimmt indessen auch Cuvier überein [3]), und ich finde also auch noch jetzt desto weniger Veranlassung davon abzugehen, da bei der von Carus vorgetragnen Meinung gar kein Blutlauf zwischen Herz und Respirationsorgan nachgewiesen ist, indem nach ihr das Blut nur vom Körper durch die Hohlader zum Herzen und von diesem durch die Aorte zum Körper gehen würde. Allerdings wäre es möglich, dafs die Aorte eine oder mehrere Lungenpulsadern abschickte, die Hohlader Lungenvenen aufnähme, indessen fehlen hiefür die Beweise, und die Analogie der übrigen Mollusken spricht dagegen. Ueberdies sieht man zu deutlich das von dem

---

1) A. a. O. 578.
2) Bei Schalck. S. 6.
3) A. a. O. S. 12.

Respirationssacke zu dem Herzen tretende Gefäſs, von dem Carus nichts erwähnt.

Ich bin daher noch jetzt überzeugt, daſs auſser den Kiemengefäſsen alle vom Herzen tretende Gefäſse Aortenverzweigungen sind, wenn ich gleich die Möglichkeit nicht läugne, daſs auch hier ähnliche Abstufungen Statt finden als bei den Amphibien, zumal, da ja schon die eben erwähnten Verschiedenheiten der Herzform Andeutungen hievon geben.

Bei den Salpen finden sich nur Wahrscheinlichkeiten. Ein Gefäſs tritt aus dem Herzen, besonders zu der Eingeweidemasse, ein anderes zu dem Ende der Kieme. Vermuthlich ist jenes Aorte, dieses Kiemenpulsader [1]).

§. 30.

Bei den gehäusigen Acephalen ist das Herz vollkommner als bei den nackten gebildet, indem es 1) deutlich aus einer Kammer und einer Vorkammer besteht, 2) beide, besonders die erstere, musculös sind.

Es liegt meistens, namentlich bei den Gattungen mit symmetrischen Schalen, an der Rückenfläche und in der Nähe des Afters, bei andern, z. B. *Ostrea* und *Pecten*, zwischen dem Schlieſser der Schale und der Leber, und ist von dem Rücken nach den Kiemen gewandt.

Die Vorkammer ist meistens, namentlich bei den Gattungen mit symmetrischen Schalen, doppelt, so daſs sich eine rechte und eine linke, gleich groſse, ne-

---

1) Cuvier Mém. sur les Salpes etc. p. 11.

ben der Kammer liegende findet, die aber von gleicher Bedeutung sind, indem sie das Blut aus den Kiemen aufnehmen. Sie sind im Allgemeinen weit gröfser, aber viel dünnhäutiger als die Kammer, deren Muskelhaut sehr dick ist, dreieckig, mit der Grundfläche nach den Kiemen, mit der Spitze nach der Kammer gewandt und an ihrer Einmündungsstelle in diese mit zwei Klappen versehen, welche dem Blute den Rückweg aus der Kammer versperren, zugleich an ihrer Oberfläche durch viele Erhabenheiten und Vertiefungen sehr ungleich gelappt, während die Kammer glatt ist.

Bei den Gattungen mit asymmetrischen Schalen, *Ostrea, Pecten*, liegt die Vorkammer vor der Kammer und ist nicht in zwei getrennte Seitenhälften zerfallen, sondern nur halbdoppelt, zweigelappt. Indessen führen doch bei *Ostrea* zwei kurze seitliche Canäle aus dem Vorhofe zur Kammer, so dafs also die gewöhnliche Duplicität auch hier angedeutet ist [1]).

Dagegen vereinigen sich bei *Arca pilosa* [2]) und *Pecten* [3]) beide Vorhöfe gleichfalls und gehen nur durch eine einfache Mündung in die Kammer.

Die Kammer wird bei vielen Bivalven, namentlich denen mit symmetrischen Schalen, also bei weitem den meisten, durch den Mastdarm durchbohrt. Bei *Ostrea* und *Arca pilosa* ist dies nicht der Fall.

Fast immer ist die Kammer länglich und meistens liegt sie in der Längenrichtung des Körpers.

---

1) Poli Test. p. 176. Tab. XXIX. Fig. 7. 8.
2) Poli. A. a. O. Taf. XXVI. F. 13.
3) Ebends. Taf. XXVII. F. 12.

So verhält es sich bei *Pholas, Mya, Solen vulgaris, Mactra, Venus, Mytilus, Chama,* bei andern ist sie kürzer, mehr rundlich, so breit als lang. Dies gilt namentlich für *Solen strigilatus, Cardium, Strongylus, Chama, Pinna, Pecten,* bei *Arca pilosa* ist das Herz gleichfalls weniger länglich als gewöhnlich, doch dreieckig und mit der Spitze nach vorn gewandt.

Merkwürdig ist die Bildung der Kammer bei einigen Gattungen, namentlich *Arca Noae*, nicht aber bei *A. pilosa.* Sie ist hier ganz in zwei gleich groſse Seitenhälften zerfallen, die um die ganze Breite des Körpers von einander getrennt sind, und deren jede einen Vorhof aufnimmt, eine, offenbar von der Durchbohrung der Kammer durch den Mastdarm und das Zerfallen des Vorhofes in zwei Seitenhälften bei den meisten Gattungen schon angedeutete, hier nur weiter entwickelte Anordnung. Jede Kammer ist übrigens länglich rautenförmig, liegt der Länge nach und ist mit der einen Spitze nach vorn, mit der andern nach hinten gewandt.

Es finden sich also hier interessante Uebergänge von dem einfachen, nur zweigelappten Vorhofe an bis zum gänzlichen Zerfallen selbst der Kammer durch die Theilung der Vorkammer in zwei ganz getrennte Hälften.

Auf eine andere Art vervielfacht sich dem Anschein nach die Kammer nach Poli bei *Venus chione* und *florida,* indem sich hier in der aufsteigenden oder hintern Aorte eine ansehnliche rundliche, ganz musculöse Anschwellung findet, die bei der erstern einen Zoll weit

vom Herzen entfernt ist. Diese, von Poli[1]) angegebne Bildung habe ich gleichfalls hier immer gefunden.

Hieher gehört wohl gewifs auch das zweite Paar von Vorhöfen, welches sich nach Poli bei *Arca Noae*[2]) und *Pinna* findet[3]). Es ist hier kleiner als das gewöhnliche, seitliche und liegt ganz vorn auf der Rückenfläche des Herzens. Beide fliefsen bei *Pinna* noch am Herzen in eines zusammen, das mit der Spitze nach vorn gewandt ist. Da Poli ausdrücklich bemerkt, dafs aus diesem Ohre unmittelbar die untere oder seine absteigende, richtiger die vordere oder aufsteigende Aorte abgeht, so kann es die von ihm angenommene Bedeutung nicht haben und diese beiden Anschwellungen sind daher viel wahrscheinlicher mit denen zu vergleichen, welche im Gefäfssystem anderer Thiere vorkommen.

Dies ergiebt sich auch aus dem, was er über *Arca*[4]) bemerkt. Er sagt ausdrücklich, 1) dafs das Quecksilber wohl aus den untern (wahren) Vorhöfen in die Kammern, nicht aber aus diesen in die Vorhöfe zurückfliefst, und 2) dafs es aus den Kammern in die obern Vorhöfe (eben die Zwiebeln), nicht aber aus diesen in die Kammern zurückströmt und schliefst daraus auf die Anwesenheit von Klappen, die auch wirklich vorhanden sind.

---

1) Test. utriusque Siciliae II. 92. Tab. XX. 10.

2) Ebends. II. 132. Tab. XXV. F. 2.

3) Ebends. II. 243. Tab. XXXIX.

4) Ebends.

Schon längst habe ich deshalb namentlich die von *Pinna* und *Venus* mit der Aortenzwiebel der Fische und mehrerer Amphibien verglichen [1]).

Die weite Entfernung der Anschwellungen vom Herzen, welche bei *Venus* statt findet, spricht hiegegen nicht gerade zu, indem ja die verschiedenen Theile des Herzens, namentlich bei vielen Mollusken, und besonders gerade Acephalen, auſserdem den Cephalopoden, auf ähnliche Weise auseinander geworfen sind. Wäre übrigens diese Erweiterung nicht deutlich fleischig, so könnte man sie mit den Erweiterungen vergleichen, die sich in der innern Karotis der Frösche finden [2]). Indessen ist auſser der Musculosität dieser Erweiterung diese Annahme wohl deshalb nicht statthaft, da, wie ich früher [3]) schon bemerkte, zugleich mit diesen Anschwellungen sich bei den Fröschen eine fleischige Aortenzwiebel findet. Diese ist übrigens auf ähnliche Weise beim Salamander etwas vom Herzen abgerückt [4]).

Poli sagt zwar in der angeführten Stelle, daſs die angeblichen ungewöhnlichen Vorhöfe bei *Pinna* hinten auf der Herzkammer sitzen und die absteigende Aorte erzeugen, allein er hat hier, wie überall, die Gegenden verwechselt. Die Arterie, welche mit den zwei Zwiebeln entsteht, geht nach vorn zur Mundgegend, die einfache dagegen nach hinten, gegen den After hin.

---

1) Beitr. II. 1. S. 11 u. 96.

2) Swammerdam bibl. nat. 832. Taf. 49. Ich zu Cuviers Vorles. IV. 67.

3) Cuviers Vorles. IV. 698.

4) Ebds.

Der Analogie mit den übrigen Thieren nach muſs die Aorte, welche Poli der Stellung des Körpers nach absteigende, oder untere nennt, vordere, die entgegenstehende, hintere, absteigende heiſsen.

§. 31.

Auch über die Beschaffenheit der Gefäſse der gehäusigen Acephalen weichen die Angaben der Schriftsteller, wenn gleich weniger als über die der nackten, von einander ab.

Alle kommen in der Ansicht überein, daſs das Herz ganz oder gröſstentheils Aortenherz sey, die Kammer Blut in den Körper versende, die Vorhöfe das aus den Kiemen zurückkehrende durch die Kiemenvenen aufnehmen.

Nach Cuvier [1]) gelangt das Blut vom Herzen blos zum übrigen Körper, ist also reines Aortenherz, ebenso gelangt es blos von den übrigen Organen aus zu den Kiemen, indem die Körpervenen sich in einen Stamm vereinigen, der zugleich Hohlvene und Lungenpulsader ist, und als solche sich in den Kiemen verzweigt, indem er am Rücken derselben verläuft.

Dagegen tritt es nach Poli [2]) von der Aorte, namentlich der vordern, nicht nur an die übrigen Organe, sondern auch durch ansehnliche Aeste in die ganze Substanz der Kiemen, so daſs also die Aorte zugleich Lungenpulsader wäre. Ueber die Art, wie das Blut vom Körper zu den Kiemen zurück gelangt, er-

1) Cuviers Vorles. IV. 243.

2) Testac. utriusque Siciliae. p. 39.

klärt er sich nicht bestimmt und allgemein, so daſs sich also hier offenbar eine Lücke in der Geschichte des Kreislaufes fände.

Poli bleibt sich übrigens in seinen Angaben nicht gleich.

Er giebt erst an, daſs das Blut durch die Kiemenvenen in die Vorhöfe gelange [1]). Weiterhin sagt er, daſs in sie nicht blos die Kiemenvenen, sondern auſserdem ein, aus vielen Zweigen zusammengeflossener Stamm vom Mantel aus trete [2]), was vorzüglich bei *Arca Noae* deutlich sey.

Bei *Spondylus* soll sich nach ihm in jeden Vorhof ein weiter, eine Hohlvene zu nennender Stamm senken, der sich in äuſsere, vom Mantel kommende, und innere, von den Kiemen entstehende Zweige spaltet [3]).

Im Wesentlichen dasselbe sagt er von *Arca Noae* [4]) und *Ostrea edulis.* [5]).

Bei *Pinna* [6]) soll sich gleichfalls auf jeder Seite in das gewöhnliche, eigentliche Herzohr eine Hohlvene senken, auſserdem noch eine, von demselben kommende Hohlvene vorhanden seyn, welche sich in die Kiemen einsenkt, und besonders vom Mantel, auſserdem von den übrigen Theilen des Körpers überhaupt kommt.

Die

1) Test. I. 36,
2) Ebend. 38.
3) Ebend. 110.
4) Ebend. 134.
5) Ebend. 176.
6) Ebend. 246 ff.

Die erstern sind offenbar nicht Hohladern, sondern Kiemenvenen, die letztern die wirklichen Hohlvenen und Kiemenpulsadern, die nur durch den mittlern Stamm, wie der venöse und der arteriöse Theil der Pfortader, unter einander verbunden sind. Dagegen ist ihre Vereinigung mit den Vorhöfen unstreitig Täuschung.

Aus der Herzkammer entstehen übrigens wohl immer zwei Aorten, eine vordere und eine hintere, jene aus dem vordern, diese aus dem hintern Ende derselben, welche beide noch anfänglich den Mastdarm, wie es für das Herz schon früher bemerkt wurde, umgeben.

Die vordere verläuft auf dem Rücken, schickt sogleich einen Ast an den hintern Anzieher der Schale, versieht alle Unterleibseingeweide, den Fuſs, giebt besonders der Leber viele und groſse Zweige, andre an den vordern Anzieher, auſserdem, wie schon bemerkt, nach Poli [1]) auch an die Kiemen.

Die hintere tritt an den Herzbeutel, das Herz, den obern Anzieher und ganz besonders den Mantel, auf dem sie sich durch viele, aus zwei, längs dem Rande desselben verlaufenden Aesten entstehende Zweige netzförmig sehr beträchtlich verzweigt, so daſs er ganz dadurch bedeckt wird.

Jeder Stamm ist gewöhnlich einfach, indessen finden sich einige Ausnahmen. So entspringt auf die schon vorher angegebene Weise bei *Pinna* die vordere Aorte mit zwei kurzen, seitlichen, bald zu einem verbundenen Stämmen; dagegen ist die hintere, wie gewöhnlich, einfach.

1) A. a. O. 39.

Bei *Arca Noae* dagegen entsteht aus der Mitte der innern Fläche jeder der beiden Kammerhälften, mit einer fleischigen Zwiebel nur ein kurzer, querer Stamm, der sich in eine vordere und eine hintere Aorte spaltet, deren jede sich bald mit der gleichnamigen der entgegengesetzten Seite zu der gewöhnlichen, einfachen, in der Mittellinie liegenden, vordern und hintern vereinigt [1]).

Arca pilosa zeigt auch hiervon keine Spur [2]).

§. 32.

Saugadern kommen den Acephalen schwerlich zu und namentlich läſst sich wohl mit Sicherheit beweisen, daſs die von Poli [3]) dafür gehaltenen Theile Nervensystem sind, wenn gleich auch noch in den letzten Jahren Poli's trefflicher Schüler, Delle Chiaje, leider von unkundigen Ausländern zu lebhaft unterstützt, seines Lehrers Meinung möglichst aufrecht zu erhalten gesucht hat. In der Geschichte des Nervensystems werde ich auf diesen Gegenstand zurückkommen.

§. 33.

c. Gasteropoden und Pteropoden.

Alle Pteropoden und Gasteropoden haben, wie die gehäusigen Acephalen, ein aus Kammer und Vorkammer gebildetes Körperherz. Meistens ist die Vorkammer aber hier einfach, doch machen auf eine,

---

1) Poli a. a. O. Taf. XXV. Fig. 2.

2) Ebend. Taf. XXX. Fig. 11. 13. 15.

3) Ebends.

wegen der auch in andern Hinsichten Statt findenden Annäherung ihres Baues an den der Bivalven, interessante Weise mehrere Gattungen hiervon insofern eine Ausnahme, als die Vorkammer in zwei Seitenhälften getrennt ist. Namentlich gehören hierher *Halyotis, Fissurella, Emarginula, Chiton.*

Für *Chiton* hat schon Poli [1]), für *Halyotis* [2]) und *Fissurella* [3]) habe ich diese Anordnung nachgewiesen und sie ist von Cuvier bestätigt worden [4]). Er gab zugleich für *Emarginula* denselben Bau an. Merkwürdig ist dagegen, dafs sowohl nach Cuvier's [5]) als meinen [6]) Untersuchungen *Patella* diese Anordnung nicht zeigt. Hier fehlt vielleicht sogar die Theilung in Vorhof und Kammer noch ganz. Wenigstens fand ich vor einer gröſsern, gleichschenklig dreieckigen, dünnwandigen Höhle nur eine sehr kleine Erweiterung, und Cuvier's Beschreibungen und Abbildungen zeigen keinen deutlichen Vorhof.

Hiernach scheinen sich also auch bei den Gasteropoden dieselben, oder wenigstens sehr ähnliche Formenverschiedenheiten als bei den Acephalen zu finden.

Eine merkwürdige Eigenthümlichkeit zeigt nach Cuvier [7]) *Chiton*, sofern sich jeder Vorhof an zwei

---

1) Test. utriusque Siciliae. Parmae 1792. p. 1. Tab. 1.
2) Feider de Halyotidum structura. Halae 1814. p. 10.
3) Stammer Observationes ex anatomia comparata. Halae 1816.
4) Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques. Paris 1817. Mém. sur l'Haliotis etc.
5) A. a. O. S. 15.
6) Stammer a. a. O. S. 9.
7) A. a. O. S. 25.

Stellen in die Kammer senkt. Diese zieht sich ungefähr in der Mitte ihrer Länge beträchtlich zusammen und nimmt an der vordern Erweiterung und an ihrem hintern Ende auf jeder Seite zwei vom Vorhofe entstehende Canäle auf. Diese Bildung scheint mir an die der Crustenthiere zu erinnern, bei denen auch die Kiemenvenen an mehrern Stellen in das Herz treten.

Die Kammer wird gleichfalls, wie bei den meisten Bivalven, wenigstens bei mehrern dieser Gattungen, namentlich *Halyotis* [1]), *Fissurella* [2]), *Emarginula* [3]), vom Mastdarm durchbohrt.

Bei *Patella* und *Chiton* ist dies dagegen wahrscheinlich nicht der Fall, wenigstens konnte ich es bei meinen kleinen Exemplaren nicht mit Sicherheit wahrnehmen.

Eben so wenig zeigen die übrigen, weiter von den Acephalen entfernten Gasteropoden diese Anordnung.

Auch ist bei diesen der Vorhof immer einfach.

Meistens sind beide Abtheilungen des Herzens dreieckig und, besonders die Kammer, mehr länglich, gegen das Respirationsorgan hin breit, gegen den übrigen Körper zugespitzt.

Patella macht hiervon eine auffallende Ausnahme, indem die Kammer auſserordentlich breit und kurz ist. Auch bei *Pleurophyllidia* ist sie rundlich oder gleichseitig viereckig, etwas mehr breit als lang.

---

1) Meckel bei Feider de Halyotide. Halae 1814. p. 10.
2) Ders. bei Stammer a. a. O. S. 15.
3) Cuvier a. a. O. S. 14.

Immer ist die Kammer sehr stark musculös, dadurch dickwandig, die Vorkammer dagegen dünnwandig, schwach musculös. Cuvier giebt zwar der Kammer bei *Aplysia* nur dünne Muskelwände [1]), indessen kann ich dieser Angabe eben so wenig als der beistimmen, daſs die Kammer oval sey [2]), indem ich sie immer vollkommen dreieckig finde. Die Gestalt der Kammer giebt Cuvier in den Vorlesungen [3]) gleichfalls oval an, indessen sagt er hier richtiger, daſs die Wände dick und stark musculös seyen.

Eben so wenig sehe ich, wie Cuvier angiebt [4]), den Vorhof sehr weit, wenn gleich dünn. In der That ist er kaum so groſs als die Kammer und läſst sich weder durch Einblasen von Luft, noch Quecksilber einigermaſsen bedeutend ausdehnen.

Cuvier spricht auch von einem, seiner Meinung nach, eigenthümlichen Organ in dem rechten Aortenstamme, soweit er im Herzbeutel eingeschlossen ist [5]). Nach ihm hat dieses Gefäſs hier zwei Kämme, die aus kleinen Gefäſsen zusammengesetzt sind, welche aus dem Stamme aus- und in denselben zurücktreten und sich leicht aufblasen und einspritzen lassen.

Ich gestehe, daſs mir dies nie gelungen ist, ungeachtet sich dieser Theil sehr leicht durch irgend eine Masse ausdehnen läſst.

---

1) Mém. sur les Aplysies 15. Vorles. IV. 239. 240.

2) Ebend.

3) IV. 239.

4) An beiden angef. Orten.

5) Ebend.

Vielmehr glaube ich, nach meinen vielfältig wiederholten Untersuchungen mit Gewiſsheit behaupten zu können, daſs der linke Aortenast beträchtlich stark ausgedehnt und mit vielen fleischigen Vorsprüngen an seiner innern Fläche besetzt ist, welche den Anschein von Gefäſsen annehmen können; die Luft oder das Quecksilber liegen aber nicht in, sondern zwischen diesen, und wenn das Gefäſs möglichst ausgedehnt ist, so bekommt es eine gleichmäſsige Oberfläche und die Kämme verschwinden.

Daher halte ich die ganze Anordnung für ein Analogon der Aortenzwiebel, von der schon bei den Acephalen die Rede war und die sich in Amphibien und Fischen stärker entwickelt.

Cuvier's Vermuthung [1]), daſs die angeblichen Gefäſse zur Absonderung der Herzbeutelflüssigkeit bestimmt seyen, scheint mir wenigstens die Analogie der serösen Häute überhaupt und des Herzbeutels in andern Thieren nicht für sich zu haben.

Delle Chiaje's Aeuſserung [2]), daſs bei den Aplysien sowohl im Leben als im Tode statt eines Dunstes eine eigenthümliche Flüssigkeit im Herzbeutel sich finde, beweist wohl nichts dafür, da ohne einen solchen Apparat in einem und demselben und verschiedenen Thieren die Beschaffenheit der Herzbeutelflüssigkeit, wie die aller serösen Häute, bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen ist.

---

1) Ebend. 16.

2) Mem. I. 2. p. 64.

Auch erwähnt Delle Chiaje, der sich bei seinen Untersuchungen vielfach der Einspritzungen bedient, dieser Anordnung nicht und scheint meine Meinung zu theilen, indem er diese Ausdehnung den Sack der Aorte nennt [1]), welcher mehrere Arterien erzeuge, die aus dem Aortenstamme selbst hätten entstehen sollen, namentlich die des Magens, der Leber und einer eignen dreieckigen Drüse.

Die Lage des Herzens zeigt, wegen der gerade hier aufserordentlich grofsen Verschiedenheit der Lage und Anordnung des Respirationsorgans mehr Abänderungen als irgendwo und es giebt in der That beinahe keine Stelle im Körper, die es nicht in einer oder der andern Gattung einnähme. Immer befindet es sich indessen gegen die obere oder Rückenfläche hin.

Wo sich das Respirationsorgan symmetrisch zu beiden Seiten entweder über den Körper ausbreitet, oder die mittlere Gegend desselben einnimmt, liegt das Herz gleichfalls in der Mittellinie und der Länge nach ungefähr in der Mitte des Körpers.

So verhält es sich bei *Tethys*, *Tritonia*, *Phyllidia*, *Scyllaea*, *Fissurella*, *Emarginula*, wahrscheinlich auch wohl bei *Glaucus* und *Aeolis*, worüber fernere Untersuchungen aufklären müssen.

Symmetrisch ist die Lage des Herzens noch bei *Testacella*, *Parmacella*, *Onchidium*, *Doris*, indessen liegt hier das Herz, weil die Lungen oder Kiemen gegen das hintere Ende des Körpers einen symmetrischen Kranz

---

1) Mem. I. 2. p. 65.

bilden, sehr weit nach hinten, dicht vor diesem und dem After.

Eine merkwürdige Ausnahme von diesem Gesetz macht *Pleurophyllidia*, wo, ungeachtet der ganz symmetrischen Anordnung der Kiemen [1]), nach meinen frühern sowohl als spätern, jene ganz bestätigenden Untersuchungen die Herzkammer schief nach der rechten Seite liegt. Doch findet sich auch hier eine Annäherung an die gewöhnliche Bildung, indem der Vorhof hinter ihr in der Mittellinie liegt. Wenigstens ist dies oft der Fall. Nicht selten liegt er dagegen neben der Kammer auf der linken Seite, so daſs also beide quer verlaufen.

Einen zweiten Vorhof, den ich früher, wegen der Duplicität und gänzlichen Symmetrie der Kiemen, vermuthete [2]), finde ich nicht, sondern aus der, dem Eintritt des allein vorhandenen, einfachen Vorhofes entgegengesetzten Spitze der Kammer tritt die einfache Aorte aus. Die Venen der rechten Kieme müssen daher mittelbar oder unmittelbar in den einfachen Vorhof gelangen.

Da das Respirationsorgan sehr häufig sich blos auf der rechten Seite befindet, liegt auch das Herz sehr gewöhnlich mehr auf dieser, mehr oder weniger quer oder schief, mit dem Vorhofe nach dem Respirationsorgane, der Kammer, namentlich ihrem vordern Ende, nach dem Körper gewandt.

So verhält es sich bei *Pleurobranchus*, *Pleurobranchaea*, *Bullaea*, *Doridium*, *Dolabella*, *Aplysia*, *Pneumo-*

---

1) Ueber die Pleurophyllidia. Archiv f. Anat. und Physiologie. 1826. 19.

2) Deutsches Archiv f. die Physiologie. VIII. 1823. 207.

derma, Hyalus, Helix, Limax, Lymnaea, Planorbis, den Pectinibranchen.

Bei entgegengesetzter Lage des Respirationsorgans befindet sich das Herz dagegen mehr auf der linken Seite. So verhält es sich namentlich bei *Halyotis, Patella, Clio.*

Auch bei symmetrischer Anordnung des Respirationssystems liegt indessen bisweilen das Herz mehr auf der einen Seite, so z. B. bei *Patella* links, bei *Hyalus* rechts. Die Anordnung von *Pleurophyllidia* ist schon so eben angegeben.

Auch bei dieser asymmetrischen Lage variirt nothwendig mit der Lage des Respirationsorgans die Stelle der Längendimension des Körpers, in welcher sich das Herz befindet.

Bei *Pleurobranchus, Pleurobranchaea, Sigaretus* liegt es ungefähr in der Mitte der Länge; bei *Bullaea, Aplysia, Doridium* etwas weiter nach hinten.

Noch weiter nach hinten findet es sich bei *Halyotis.*

Dagegen liegt es bei *Patella, Gastropteron, Clio* sehr weit nach vorn, dicht hinter dem vordern Körperende.

§. 34.

Ueber die Anordnung des Gefäſssystems findet, so viel ich weiſs, kein Zweifel Statt. Die Aorte führt das Blut zu allen Organen mit Ausschluſs der Respirationsorgane und durch die Hohlvene, welche mit der Lungenpulsader eins ist, kehrt es zu den Respirationsorganen zurück. Diese übergeben es im Allgemeinen blos durch einen, sehr kurzen Stamm unmittelbar dem Vorhofe.

Aus der Kammer entspringt gewöhnlich nur **eine** Aorte, und dies namentlich aus der, der venösen Mündung gegenüber befindlichen Gegend. Sehr allgemein fehlen hier Klappen.

Nach einer Angabe von **Cuvier** würden sich bei *Limax* zwei Stämme finden [1]), indessen ist die zweite [2]), daſs die einfache Aorte sich sogleich nach ihrem Austritt aus dem Herzen in einen vordern und einen hintern Stamm spaltet, richtiger.

Nach **Cuvier** würde *Tethys* zwei Aorten haben, von denen die eine nach vorn zum Magen, der Speiseröhre, den Zeugungstheilen, dem Segel und den Seiten des Körpers, die andere, hintere, zur Leber und dem Mastdarm ginge [3]). Indessen finde ich durchaus, ungeachtet ich noch jetzt fünf groſse und sehr gut erhaltene *Tethys* untersuche, durchaus keine Spur einer zweiten, hintern Aorte, sondern blos eine, sehr weite vordere, die sich aber einige Linien vor ihrem Ursprunge in die beiden angegebenen Stämme theilt, von denen sich der eine nach vorn, der andere, weit kleinere schnell nach hinten zur Leber wendet.

Nach **Cuvier** [4]) würde auch *Fissurella* wahrscheinlich zwei Pulsadern haben, die aus den Seiten der Kammer träten und nach hinten gerichtet wären; indessen habe ich mich hiervon nicht überzeugen können, sondern, wie ich schon früher bemerkte, die Pulsadern vorn

---

1) Leçons. IV. 1805. p. 403.

2) Mémoire sur la Limace et le Colimaçon etc. p. 25.

3) Mém. sur le genre Tethys p. 11.

4) Mém. sur le Sigaret etc. p. 13.

aus der Spitze des Herzens abgehen und sich dann nach den Seiten wenden gesehen [1]).

Die Länge der Aorte hängt natürlich von der Lage des Herzens ab.

Bei *Chiton* und *Doris* z. B., wo das Herz weit nach hinten liegt, ist dieses Gefäſs sehr lang, liegt am Rücken in der Mittellinie und erstreckt sich in gerader Linie bis zum Munde. Bei *Chiton* ist es einfach, bei *Doris* spaltet es sich dagegen sogleich nach seinem Ursprunge in den etwas gröſsern Längenast und einen kürzern, der sich bogenförmig nach der Seite biegt, wieder schnell in drei Aeste theilt und ganz oder hauptsächlich die Leber versieht.

Die übrigen Mollusken stehen zwischen dieser und der Bildung, welche z. B. *Patella* darbietet, in der Mitte. Meistens spaltet sich übrigens der einfache Stamm der Aorte bald in zwei, von denen der eine nach hinten, der zweite nach vorn geht. Gewöhnlich ist der hintere der kleinere und hauptsächlich für die Leber bestimmt. Die eigenthümliche Anordnung des vordern, mehr rechts liegenden bei *Aplysia* habe ich schon oben angegeben.

Es finden sich ein oder mehrere Körpervenenstämme, welche das Blut von den Organen aus, mit Ausnahme der Respirationsorgane, zurückführen, indem sie sich an diesen verzweigen.

Die Zahl derselben richtet sich vielleicht nach der Anordnung der Respirationsorgane. Wo diese auf eine

---

1) Stammer diss. exhib. observationes ex anatomia comparata. Halae 1816. p. 15.

kleine Stelle beschränkt sind, findet sich vielleicht bisweilen nur ein Stamm, wo sie dagegen eine längere Strecke, namentlich auf beiden Seiten, einnehmen, wohl immer mehr, namentlich zwei [1]). Doch ist wohl die erste Anordnung die seltnere und kommt vielleicht nie vor. Cuvier schreibt sie in seinen Vorlesungen *Doris*, in den Abhandlungen *Halyotis* zu. Dagegen giebt er richtig in den Abhandlungen *Doris* drei, eine mittlere und zwei seitliche, und ich finde bei *Halyotis* gleichfalls zwei.

Helix und *Limax* haben zwei seitliche Hauptstämme in der Fleischhülle, die bei *Limax* getrennt bleiben, bei *Helix* sich unter einander und mit zwei anderen, von den Eingeweiden kommenden Stämmen vor ihrem Eintritte in die Lunge vereinigen. Dieselbe Anordnung zeigen *Tritonia*, *Phyllidia*, *Onchidium*, *Aplysia*, *Tethys*, *Chiton*.

Ueber mehrere, wie *Clio*, *Hyalus*, *Pneumoderma*, *Gastropteron*, *Scylla*, *Aeolis*, *Glaucus*, *Pleurobranchus*, *Pleurobranchaea*, *Doridium*, *Bullaea*, *Dolabella*, *Testacella*, *Parmacella*, *Lymnaea*, *Planorbis*, *Janthina*, *Phasianella*, *Cyclostoma*, *Turbo*, *Buccinum*, *Sigaretus*, *Fissurella*, *Emarginula*, *Crepidula*, *Navicella*, *Pterotrachaea*, *Pleurophyllidia*, haben weder Cuvier noch ich in dieser Hinsicht in allgemeinen und besondern Werken etwas angegeben.

---

1) Cuvier hat (Anat. com. IV. 398.) schon richtig bemerkt, daſs sich eine oder zwei Hohlvenen finden, dagegen steht in meiner Uebersetzung (Bd. IV. 236.) durch einen Schreib- oder Druckfehler blos zwei Hohlvenen. M.

Diese Lücken kann ich auch nur für eine Gattung, namentlich für *Pleurobranchaea* gewifs, halb Vermuthungsweise für *Pleurophyllidia* ausfüllen.

Bei *Pleurobranchaea* finden sich zwei weite seitliche Venenstämme, welche durch die ganze Länge des Körpers in der Muskelsubstanz verlaufen, ungefähr in der Mitte desselben durch einen weiten, in der untern Fläche verlaufenden Querast vereinigt werden und sich in das vordere Ende der Kieme durch den rechten Stamm einsenken.

Bei *Pleurophyllidia* dagegen konnte ich trotz der sorgfältigsten Untersuchungen auf keine Weise einen grofsen Stamm ausmitteln und glaube daher bis jetzt, dafs das Blut durch eine Menge kleiner Gefäfse, in welche sich von den, dicht neben den Kiemen liegenden und eng mit ihnen vereinigten Lebern ähnliche einsenken, eintritt. Freilich konnte ich nur in Weingeist aufbewahrte Thiere untersuchen, indessen fand ich doch bei gleich grofsen und gleichfalls in Weingeist aufbewahrten Thieren anderer Gattungen die Venenstämme ohne grofse Schwierigkeit.

Cuvier beschreibt eine höchst eigenthümliche Anordnung des Körpervenensystems aus den Aplysien [1]). Auf jeder Seite des Körpers findet sich in der fleischigen Hülle ein sehr weites Längengefäfs, eine Hohlvene, das sich gegen das hintere Ende des Körpers mit dem der andern Seite vereinigt und nun zu der einfachen, aber gleichfalls weiten Lungenpulsader wird, welche sich

1) Mém. sur les Aplysies p. 13. 14. aus den Ann. du Muséum. T. II.

zur Kieme begiebt. Die Wände der letztern sind, wie gewöhnlich, glatt, vollständig und geschlossen. Dagegen verhalten sich die der Hohlvenen höchst merkwürdig. Die Wände dieser beiden, von vorn nach hinten gehenden Stämme werden aus queren und schiefen Muskelbündeln gebildet, die sich nach allen Richtungen kreuzen und zwischen denen sich dem bloſsen Auge sichtbare Oeffnungen finden, welche eine unmittelbare Verbindung zwischen ihnen und der Eingeweidehöhle gestatten, so daſs Flüssigkeiten jeder Art frei aus der einen Höhle in die andre gelangen. Das vordere Ende, oder der Anfang der beiden Gefäſse flieſst sogar geradezu mit der allgemeinen Eingeweidehöhle zusammen und nur einige, nicht verbundne Muskelbündel, welche durchaus keine Trennung bewirken, bezeichnen ungefähr die Gränzen zwischen den Gefäſsen und der Eingeweidehöhle.

Auſser diesen Gefäſsen finden sich keine, welche das Blut aus dem Körper zur Kieme führen, sie nehmen aber das Blut durch gewöhnliche, vollständige Venenäste auf.

Die eigenthümliche Anordnung ihrer Wände hört plötzlich sehr schnell bei ihrer Vereinigung und dem Uebergange in die Lungenpulsader auf.

Früher [1]) war Cuvier mit Bestimmtheit der Meinung, daſs diese Oeffnungen wirklich vorhanden seyen; später dagegen ungewiſs, ob sich nicht vielleicht eine feine, die Gefäſshöhle vollständig umgebende Membran finde, die ihm entgangen sey, und vermuthete, daſs,

1) A. a. O.

auch wenn diese nicht vorhanden wäre, doch durch die Muskelbündel im Leben die Oeffnungen verschlossen, und so die freie Verbindung unterbrochen werden könne [1]).

Bei andern Mollusken fand er nichts Aehnliches, und spricht namentlich *Onchidium* diese Bildung ab [2]).

Treviranus bestätigt Cuvier's Angabe für die Aplysien, indem dieser unter seinen Augen eine *Aplysia* anatomirte [3]).

Delle Chiaje's weniger vollständige Beschreibung kommt doch mit Cuvier's Angabe etwas überein. Nach ihm entsteht von dem Ende des ausgehöhlten Randes der Kieme ein Kanal, die Lungenpulsader, der sich erweitert und in die Eingeweidehöhle tritt, durch viele verzweigte Aeste mit der obern und untern Fläche der Kiemen, von deren rechtem Rande sie kommen, im Zusammenhange steht und wenigstens bei *Aplysia neapolitana* an seinem Ursprunge vollkommen abgeschnitten ist [4]).

Ueber die weitere Anordnung dieses Gefäſses sagt er nichts, verspricht nur, späterhin die Verhältnisse desselben zu der Eingeweidehöhle und dem Herzen anzugeben [5]), allein in den Kupfererklärungen [6]) findet sich hierüber durchaus gar nichts, ungeachtet die beiden Figuren, von denen eine den Verlauf, die andere die Häute

1) Leçons. IV. 401.

2) Mém. sur l'Onchidie p. 6.

3) Biologie. IV. 238.

4) Memorie I. 63.

5) Ebends. Note.

6) Ebends. Taf. V. Fig. 6 und 8. p. 76.

der Lungenarterie darstellen sollen, an mehrern Stellen mit leider nicht erklärten Buchstaben bezeichnet sind.

Ich gestehe, dafs ich nach vielen Untersuchungen ganz frischer, grofser, und anderer, lange in Weingeist gut erhaltner Aplysien Cuvier's Ansicht nicht theilen kann, indem ich immer bei sorgfältiger Bearbeitung zwar Lücken zwischen den Muskelbündeln, diese aber durch eine sehr zarte, freilich leicht zerreifsende Membran ausgefüllt fand, die sich als seröse Haut des Gefäfssystems durch das ganze Gefäfs erstreckte.

Die Muskelbündel scheinen mir auch nicht sowohl dem Gefäfs als der Muskelsubstanz des Körpers anzugehören, indem sie in diesen unmittelbar übergehen.

Höchstens rührte daher der Schein von der sehr grofsen Dünne und daher Zerreifsbarkeit der serösen Haut her, die natürlich das Durchschwitzen von Flüssigkeiten in die Hohlvene sehr begünstigt.

Die Wände der zurückführenden Respirationsvene sind meistens sehr dünnhäutig; bisweilen aber, z. B. bei *Aplysia*, sehr dick und aus Kreis- und Längenfasern gebildet [1]).

Gewöhnlich senken sich die Respirationsvenen nur durch einen Stamm in den Vorhof.

Hievon machen die Gattungen, wo die Kiemen sich längs der beiden Seiten des Körpers erstrecken, eine Ausnahme und es finden hier interessante Verschiedenheiten Statt, welche von dem Grade der Vereinigung der verschiedenen Kiemenabtheilungen abzuhängen scheinen.

Bei

1) Delle Chiaje Mem. I. 2. p. 64.

Bei *Tethys*, wo die Kiemen auf beiden Seiten in ungefähr funfzehn ganz getrennte Büschel zerfallen sind, finden sich auf jeder Seite fast eben so viele einzelne Venenstämmchen, welche in den ganzen Umfang des Vorhofes treten. Dagegen hat *Tritonia Hombergii*, wo alle zusammengeflossen sind, auf jeder Seite nur zwei, einen vordern und einen hintern Stamm, die sich, einander gegenüber, auf jeder Seite dicht neben einander in die seitliche Spitze des sehr breiten, aber kurzen Vorhofes einsenken.

Eben so verhält es sich bei *Phyllidia*. Einen Uebergang von der einen zu der andern dieser beiden Bildungen macht *Scyllaea*, wo sich in das vordere und hintere Ende des sehr länglichen und in der Längenrichtung liegenden Vorhofes weit von einander entfernt auf jeder Seite, der Zahl der Kiemen entsprechend, zwei Venenstämme einsenken.

Bei *Pleurophyllidia* konnte ich indessen nicht mit Gewifsheit zwei Kiemenvenen, sondern blos eine grofse linke finden.

Bei *Patella* findet sich nur eine, welche nach aufsen neben den Kiemen verläuft.

Achter Abschnitt.

Cephalopoden.

§. 35.

Bei den Cephalopoden ist das Herz nach einem höchst eigenthümlichen Typus gebildet, wovon indessen schon mehrere Mollusken und Anneliden Andeutungen gaben. In der That ist es in drei, zwei

seitliche Lungenherzen und ein mittleres Körperherz, zerfallen.

Von diesen liegen die beiden ersten ungefähr in der Mitte der Länge des ganzen Körpers gegen die Bauchseite hin an der Grundfläche der Kiemen. Sie sind meistens von oben nach unten platt und rundlich und haben, gewöhnlich nach hinten, einen weit kleinern, gleichfalls platten, rundlichen Anhang, der durch einen schmalen, sehr kurzen Stiel auf ihnen sitzt. Cuvier hat sowohl in seiner vergleichenden Anatomie [1]) als in dem Aufsatze über die Cephalopoden [2]), diesen Anhang übersehen. Eben so wenig giebt ihn Monro an [3]). Dagegen hat ihn wahrscheinlich Swammerdam [4]), Home gewiſs, bemerkt und beschrieben [5]).

In der That habe ich diesen Anhang in allen Ordnungen der Cephalopoden gefunden. Nach Home würde wahrscheinlich seine Höhle nicht mit der Höhle des Lungenherzens zusammenhängen, indessen habe ich diesen Zusammenhang ganz allgemein zwar eng, aber sehr deutlich gefunden.

Von hinten und innen tritt in das Lungenherz die Hohlvene, deren Mündung immer mit zwei Klappen versehen ist. Wenigstens fand ich diese immer bei *Sepia*, *Loligo*, *Octopus* und *Argonauta*.

---

1) Leçons IV. 395.
2) Mém. S. 20.
3) Bau und Physiol. d. Fische. 1787. S. 86.
4) Bibl. naturae. Tab. LII. Fig. 8. b.
5) Account of the circulation of the blood in the class Vermes of Linnaeus etc. Philos. Transact. 1817. p. 7. Tab. 1. 2. G.

Aus dem obern und vordern Ende der Haupthöhle tritt die Kiemenpulsader nach vorn und aufsen und verläuft auf dem starken Längenmuskel der Kieme nach vorn.

Längs dem freien Theile des Umfangs der Kieme steigt die Kiemenblutader herab und senkt sich in das einfache Aortenherz, nachdem sie sich vorher mehr oder weniger beträchtlich zu einer länglichen häutigen Erweiterung ausgedehnt und dann wieder zusammengezogen hat.

Das Aortenherz selbst liegt in der Mittellinie ungefähr in der Mitte des Körpers, weit mehr in der Tiefe als die Lungenherzen, über und zwischen der Eingeweidemasse, der Rückenfläche etwas näher als der Bauchfläche, ist länglich und stark fleischig, doch meistens kleiner als die Lungenherzen. An der Mitte des Seitenrandes nimmt es die Lungenvenen auf, aus dem vordern und hintern Rande versendet es ungefähr in der Mittellinie die vordere und die hintern Aorten.

An der Eintrittsstelle der Kiemenvenen in das Körperherz finden sich wenigstens bei *Sepia*, *Loligo*, *Octopus*, *Argonauta* zwei halbmondförmige Klappen, die mit ihrem freien Rande gegen das Körperherz gewandt sind. Auch an der Austrittsstelle der Aorten finden sich zwei kleine Klappen. Cuvier erwähnt ihrer nicht, aber Monro beschreibt eine Klappe aus *Loligo* und ich fand überall wenigstens Spuren davon.

§. 36.

Die wahre Beschaffenheit des Kreislaufs und des Herzbaues der Cephalopoden wurde erst spät durch

Monro, Cuvier und Home nachgewiesen. Swammerdam kannte zwar alle Theile, nahm aber nur eine Kammer, das Aortenherz, und zwei Vorhöfe, die Erweiterungen der beiden Kiemenvenen, an und hielt die Lungenherzen mit den Anhängen der in sie tretenden Venen zusammen für eine drüsige Masse, kannte also den Kreislauf nicht vollständig. Home nennt die Lungenherzen nur Anschwellungen der Körpervenen, indessen zeigt sie die starke Musculosität ihres Baues sehr deutlich als Herzen.

Für die Geschichte der Irrthümer in der Anatomie ist es nicht uninteressant, hier an des übrigens in vieler Hinsicht hoch zu ehrenden Severin's Deutung der verschiednen Abschnitte des Gefäſssystems zu erinnern. Er erkannte zwar das Aortenherz [1]) im Allgemeinen als Herz, hielt aber die Aorte für einen, das Blut zu ihm führenden Gang [2]), dagegen die Lungenherzen bald für Nieren [3]), bald für Hoden [4]). Dabei bildet er indessen die von spätern Beobachtern zum Theil übersehenen kleinen Anschwellungen der Lungenherzen deutlich ab.

Die Anordnung des Herzens zeigt in den einzelnen Gattungen der Cephalopoden mehrere Verschiedenheiten.

Bei *Octopus* und *Argonauta* sind besonders die Lungenherzen, überhaupt aber der ganze Herzapparat, bei

---

1) Zoot. Democr. Norib. 1645. p. 354. B.
2) Ebends. A.
3) Ebends. 355. K.
4) Ebends. 356. M.

weitem grösser als in den übrigen. Bei *Argonauta* ist es das Aortenherz, bei *Octopus* sind es die Lungenherzen auf eine auffallende Weise.

Ferner sind bei *Octopus* die Lungenherzen dunkelviolett, schwammig, sehr dickwandig, so dafs sie mit Amphibienherzen die gröfste Aehnlichkeit haben. Doch gilt dies nur für das eigentliche Lungenherz, nicht den Anhang, der zwar dunkler als bei den übrigen, doch nur röthlichgelb ist.

Bei *Argonauta* sind diese Herzen zwar grofs, aber dünnwandig. Bei *Sepia* und *Loligo* sind sie etwas dickwandiger scheibenförmig, bei *Octopus* mehr länglichrund, bei *Argonauta* sehr länglichdreieckig.

Nach Monro würde wenigstens bei *Loligo* das Lungenherz aus einer Vorkammer und einer Kammer bestehen [1]), dies ist aber durchaus nicht der Fall. Was er als Vorkammer abbildet, ist nichts als ein umgeschlagner Theil der Anhänge der Hohlvene.

Bei *Argonauta*, *Sepia* und *Loligo* sitzen die Anhänge am hintern Ende, bei *Octopus* ungefähr an der Mitte des innern Randes.

Das Körperherz liegt bei *Argonauta* und *Octopus* quer, bei *Sepia* etwas, bei *Loligo* noch weit mehr in der Längenaxe.

Bei *Loligo* und *Argonauta* ist der freie Theil der Lungenvenen besonders stark ausgedehnt, bei der erstern an seinem Anfange und Ende stark zusammengezogen, so dafs er hier sehr deutlich ein vorhofähn-

---

1) A. a. O.

liches Ansehen hat. Enger ist er bei *Sepia*, am engsten bei *Octopus*.

An dem Ursprunge der Lungenpulsadern finden sich bei *Sepia*, *Loligo* und *Argonauta* vier schmale, längliche klappenförmige Vorsprünge, die dem Blute den Weg gegen die Kiemen hin gestatten und das Rückfallen gegen das Herz verhindern. Bei *Argonauta* sind sie verhältniſsmäſsig am kleinsten.

Bei *Octopus* fehlen sie ganz und werden hier unstreitig durch die stärkere Musculosität der Herzen ersetzt.

§. 37.

Es finden sich, wie schon oben bemerkt wurde, mehrere, von einander getrennt aus dem mittlern oder Körperherzen entspringende Aorten.

Von diesen ist die vordere die bei weitem gröſsere. Sie entspringt ungefähr aus der Mitte des vordern Herzrandes, meistens mit einer kleinen Anschwellung, verläuft erst gerade nach vorn, wendet sich dann etwas rechts, und geht dann wieder gerade nach vorn bis zum Kopfe. Sie versieht auf diesem Wege die Seitenwände der Körperhülle, wie die Verdauungswerkzeuge und spaltet sich an der Grundfläche des Kopfknorpels in zwei Aeste, welche einen Ring um die Speiseröhre bilden, aus dem erst durch kleine Aeste die Mundtheile, dann durch gröſsere die Füſse versehen werden. Dies geschieht auf jeder Seite durch einen Ast, der an der Grundfläche der vier Füſse seiner Seite eine quere Richtung annimmt und für jeden einen Längenast abschickt, der mit dem Nerven des Fuſses in der Mitte dessel-

ben bis zur Spitze verläuft und eine Menge Paare von Querzweigen an seine Substanz schickt.

Von den beiden kleinern Aorten geht die eine, kleinste vorn und links vom Herzen ab und versieht die Zeugungstheile, die andere tritt hinten ab und geht vorzüglich zum Darmcanal und dem Dintenbeutel.

Die Venen der Füfse liegen oberflächlicher als die Arterien, und in jedem Fufse finden sich zwei, die sich unterhalb desselben so vereinigen, dafs sich die der einen Seite des einen Fufses mit der entgegengesetzten des benachbarten verbindet. Diese kurzen Stämme treten gleichfalls zu einem, mehr oberflächlichen Kranze im Umfange der Speiseröhre zusammen. Hinten und unten laufen die beiden Seitenhälften des Kranzes auf jeder Seite in einen Ast aus, der sich dem der andern Seite entgegen biegt und in die Hauptlängenvene des Körpers einsenkt. Diese steigt nach hinten herab und spaltet sich in zwei Seitenäste, die von innen und unten in das innere Ende der seitlichen oder Lungenherzen treten. Aufser diesem gröfsern, mittlern, im gröfsten Theile seines Verlaufes einfachen Stamme tritt auf jeder Seite eine weit kleinere mehr nach aufsen und unten in jedes Lungenherz. Diese führt vorzüglich das Blut aus dem Körpersacke, die erste aus den Eingeweiden und den Füfsen zurück.

§. 38.

In die untere Hohlvene senkt sich bei den Cephalopoden eine beträchtliche Menge rundlicher, baumförmiger Körper, die frei zwischen den Eingeweiden liegen und quer vor dem Körperherzen eine ansehnliche

Masse bilden. Bei *Argonauta* und *Octopus* sind sie viel weniger fein verzweigt als bei *Loligo* und *Sepia*, am wenigsten bei *Argonauta*, am meisten bei *Sepia*. Immer sind sie an ihrer Oberfläche mit vielen, weiten Oeffnungen versehen.

Diese Körper sind schwammig, locker, drüsenartig. Severin giebt sie nicht an, wenn er sie gleich einmal abgebildet zu haben scheint. Swammerdam schreibt ihnen auch diese Beschaffenheit zu, und ist der Meinung, daſs sie zu den männlichen Zeugungstheilen gehören könnten. Monro hält offenbar diese Körper ganz falsch geradezu für den Eierstock [1]).

Cuvier ist geneigter, sie für das Analogon einsaugender Gefäſse zu halten, weil 1) in die Hohlvenen eingebrachte Flüssigkeiten in sie und durch sie zwischen die Eingeweide dringen und 2) sie sehr wenige ernährende Gefäſse haben [2]). Ihm folgt Carus [3]).

Beide Meinungen lassen sich wohl am besten vereinigen, da das Freiliegen und die Permeabilität dieser Körper sie als aufnehmende, ihr drüsiger Bau als umändernde, bereitende, mithin drüsige Organe bezeichnet.

Vielleicht kann man sie zugleich nicht ohne Grund als Rudiment der Pfortader betrachten, eine Vermuthung, wofür ihre weite Einsenkung in die Hohladern spricht, die sie indessen freilich mit den Saugadern gemein haben.

---

1) A. a. O. S. 85.

2) Leçons. IV. 161. 395.

3) Zoot. 582.

Neunter Abschnitt.

Fische.

§. 39.

I. Allgemeine Beschreibung.

Das Herz der Fische liegt immer beträchtlich weit nach vorn, meistens zwischen und hinter den Kiemen, dicht vor dem sehnigen Zwerchfelle, mit dem es hinten verbunden ist, und ist in einem Herzbeutel auf die gewöhnliche Weise eingeschlossen.

Sehr allgemein ist es verhältnifsmäfsig zum Körper klein, namentlich meistens weit kleiner als bei den übrigen, höhern Wirbelthieren; zum Theil selbst kleiner als bei wirbellosen. Doch zeigen die verschiednen Gattungen und Arten Verschiedenheiten, die zum Theil mit ihrer Lebensweise, namentlich der Energie ihrer Bewegung, zusammenhängen.

Es besteht immer nur aus einer ansehnlichen Vorkammer, welche das Blut durch Körpervenen erhält, und aus einer Kammer, welcher es die Vorkammer übergiebt.

Aus dem vordern Ende der Herzkammer entsteht ein, meistens dickwandiges, aber weifsliches, an der innern Fläche sehr ungleiches, länglichrundliches, nach vorn zugespitztes Gefäfs, der sogenannte Arterienstiel (*Bulbus arteriosus*). Zum Herzen kann er nicht gerechnet werden, da dies ohne ihn aus den gewöhnlichen Abtheilungen besteht. Wahrscheinlich ist er aber wohl, seiner ansehnlichen Gröfse wegen, eine Andeutung von Lungenpulsader und Körperpulsader zugleich, zumal

da diese bei den höhern Wirbelthieren allmählich, in dem Maſse, als sie sich von einander trennen, sowohl der Dicke ihrer Wände als ihrer Weite nach beträchtlich abnehmen. Er liegt innerhalb des Herzbeutels und schickt nie Gefäſse ab.

Der Arterienstiel ist bei den Knorpelfischen verhältniſsmäſsig zu der Kiemenpulsader länger, etwas dünner und mehr cylindrisch, bei den Knochenfischen dicker, länger, birnförmig, mit der Grundfläche nach hinten gegen die Kammer, mit der Spitze nach vorn gerichtet. Bei den Knochenfischen ist die innere Fläche durch eine Menge vielfach verflochtner Muskelvorsprünge ungleich, an deren Stelle sich bei den Knorpelfischen Klappenreihen finden, die später genauer betrachtet werden.

Einen wesentlichen Unterschied zwischen diesem Theile bei den Knorpel- und Knochenfischen kann ich indessen durchaus nicht finden, ungeachtet ihn Tiedemann gegen Cuvier durch die Worte anzudeuten scheint: „Auch hält Cuvier den cylindrischen Anhang (bei den Knorpelfischen) und den Wulst der Kiemenarterie, welchen man bei den Knochenfischen findet, für eins; beide aber sind in ihrer Structur ganz verschieden [1]).“

Beide aber kommen in der That im Wesentlichen ganz überein, denn:

1) folgen beide auf die Herzkammer;
2) sind beide von ihr durch Klappen geschieden;
3) senden beide keine Gefäſse ab;
4) sind beide weiter und

1) Fischherz. 22. Note.

5) dickwandiger und namentlich durch Musculosität dickwandiger als das aus ihnen entspringende, zu den Kiemen gehende Gefäfs.

In der That sind die vorhandnen Verschiedenheiten, die nachher anzugeben sind, viel zu unbedeutend, um die Identität dieses Theils in den Knochen- und Knorpelfischen bezweifeln zu lassen.

Aus dem vordern Ende des Arterienstiels entsteht die Kiemenpulsader, die sogleich den Herzbeutel verläfst. Sie ist meistens plötzlich weit enger und dünnwandiger. Namentlich schwindet die Muskelhaut. Sie verläuft in derselben Richtung nach vorn und schickt nach beiden Seiten zu den Kiemen Aeste, welche sich auf diesen verzweigen. Die feinsten Verzweigungen gehen in die Anfänge der Kiemenblutadern über, welche sich am hintern Ende des Respirationsapparates von beiden Seiten zu einem gemeinschaftlichen Stamme, der Aorte, vereinigen, die in der Mittellinie unterhalb des Körpers der Wirbelsäule nach hinten, allmählich verengert, verläuft.

Ihre Endigungen gehen in die Anfänge der Körpervenen über, welche das Blut zu dem Vorhofe des Herzens zurückführen. Auch tritt zu dem bisher allein vorhandnen Venensystem das Pfortadersystem [1]) hinzu. Eben so finden sich sehr allgemein Saugadern.

§. 40.

II. Besondere Beschreibung.

Nach Angabe dieser allgemeinen Bedingungen des Gefäfssystems der Fische überhaupt und des Herzens

1) S. 13.

derselben ins Besondere gehe ich zu der nähern Darstellung der Verschiedenheiten über, und betrachte hier:

1) die Lage;
2) die verhältniſsmäſsige Gröſse;
3) die Gestalt, sowohl die äuſsere als die innere oder das Gewebe des Herzens im Ganzen, so wie seiner einzelnen Theile;
4) den Herzbeutel.

§. 41.

1. Herz.

Die Lage des Herzens ist wenig Verschiedenheiten unterworfen, indessen findet es sich bei *Myxine, Petromyzon,* wohl auch sehr allgemein bei *Raja, Squalus, Zygaena*, verhältniſsmäſsig zu den Kiemen und dem Kopfe etwas weiter nach hinten als bei den Knochenfischen, was nicht uninteressant ist, weil hierdurch deutlich eine Annäherung an die Bildung der höhern Wirbelthiere gegeben ist. Bei allen diesen Gattungen liegt es indessen doch, wie gewöhnlich, zwischen den Kiemen, namentlich dem hintern Paare. Dagegen macht *Symbranchus* eine sehr merkwürdige Ausnahme hiervon und daher von der allgemeinen Regel, daſs sich die Lage des Herzens nach der des Respirationsorgans richtet, beide sich daher nahe bei einander finden. Das Herz liegt hier in der That bei einem 2′ 3″ langen Exemplar, das ich vor mir habe, 4″ hinter dem letzten Kiemenpaare und dem Rudimente der vordern Extremität und 6″ weit vom vordern Körperende.

Verhältniſsmäſsig zur Lage des Körpers liegt aber in der That doch bei *Petromyzon fluviatilis* das Herz

weiter nach hinten, denn ich fand bei einer ungefähr 1′ 1″ langen Pricke das Herz 3″ weit hinter dem vordern Körperende. Dagegen liegt es bei der Lamprete in einer verhältnifsmäfsig geringern Entfernung von diesem, indem ich es bei einer 3′ langen Lamprete kaum 7″ davon entfernt sehe.

Diese Abweichung von der gewöhnlichen Lage des Herzens bei *Symbranchus* ist desto auffallender und merkwürdiger, da meines Wissens keine verwandte Gattung etwas Aehnliches darbietet. *Sphagebranchus* konnte ich nicht untersuchen, allein *Gymnotus*, *Carapus*, und *Muraenophis* zeigen ganz die gewöhnliche Bildung.

Nur bei *Leptocephalus* und *Muraena* findet sich eine Annäherung, indem ich das Herz in einem *Leptocephalus* von 10″ Länge 4‴, bei einer *Muraena conger* von 17″ Länge fast einen halben Zoll weit hinter der letzten Kieme liegen sehe.

Bei einigen, z. B. *Lophius*, liegt es dagegen sehr weit nach vorn, was mit der Kürze und Breite und der Brust im Zusammenhange steht.

§. 42.

Bedeutendere Verschiedenheiten zeigen die verhältnifsmäfsige Gröfse und das Gewicht des Herzens.

Hierauf haben besonders Broussonet [1]) und Tiedemann [2]) aufmerksam gemacht. Freilich ist es, aus leicht einzusehenden Gründen, hier, wie überall, schwer, ein richtiges Urtheil zu fällen, um allgemeine

---

1) M. sur la respiration des poissons. M. de Paris. 177 ff.

2) Fischherz. 1809. p. 6. ff.

Gesetze zu begründen, davon abgesehen, daſs dem einen Beobachter klein scheint, was dem andern groſs dünkt, und oft nur hier, wie leider auch für andre Theile, die sehr unbestimmte Angabe, „groſs und klein," gegeben wird, eine allerdings sehr bequeme, aber die Wissenschaft wenig fördernde Methode. So z. B. sagt Düméril vom Herzen der Lamprete[1]) allerdings richtig, daſs es sehr ansehnlich sey, giebt aber das Verhältniſs gar nicht an. Ich fand es in der That zum Körper bei ihr und *P. fluviatilis* ungefähr wie 1 : 130. Dagegen erwähnen andre Schriftsteller, wie Rondelet[2]), Bloch[3]), Carus[4]), Kuhl[5]), Rathke[6]) in ihren Beschreibungen dieses merkwürdigen Umstandes gar nicht, ungeachtet sie mehr oder weniger genau vom Herzen handeln. Noch kommt hierzu, daſs 1) das Alter nicht immer gehörig berücksichtigt; dann 2) von dem einen Beobachter der Arterienstiel mit gewogen, von dem andern dagegen getrennt wird, wodurch natürlich meistens sehr bedeutende Verschiedenheiten entstehen müssen.

Zur Bestätigung dient z. B. Folgendes. Tiedemann wog immer den Arterienstiel, seiner ausdrücklichen Angabe nach, mit[7]). Haller fand beim Karpfen das Herz mit dem Arterienstiel wie 1:410, ohne

---

1) A. a. O. 142.
2) De piscibus. L. XIV. p. 399.
3) Fische Deutschl. III. 40.
4) Zoot. 592. Meckels deutsches Archiv. II. 613 ff.
5) Beitr. 129.
6) Bemerk. üb. den innern Bau der Pricken. 1826. S. 60 ff.
7) A. a. O.

den Arterienstiel, den schon er zu meiner grofsen Freude sehr richtig als nicht zum Herzen gehörig ansieht[1]), nur wie 1 : 556. Tiedemann[2]) dagegen fand das Herz mit dem Arterienstiel beim Karpfen wie 1:573. Broussonet fand wieder bei einem weit gröfsern und schwerern Karpfen sogar das Verhältnifs nur wie 1 : 872[3]). Leider giebt übrigens Broussonet weder hier noch für andre Fische an, ob er den Arterienstiel mit wog oder nicht[4]).

Ich fand bei einer trächtigen *Perca fluviatilis* das Verhältnifs des Herzens mit dem Arterienstiel zum Körper wie 1 : 1115, ohne denselben wie
1 : 1520;
bei *Cyprinus brama* das erste wie 1 : 615,
das zweite wie . . . . 1 : 782;
bei *C. tinca* das erste wie 1 : 660;
das zweite wie . . . 1 : 792.

Hier ist der Arterienstiel sehr ansehnlich, daher der Unterschied zwischen beiden Verhältnissen sehr bedeutend, bei andern Fischen, wo er kleiner ist, unbeträchtlich. So z. B. konnte ich bei, freilich nicht grofsen Exemplaren von *Gadus lota* fast gar keinen entdecken, indem es unter beiden Bedingungen ungefähr wie 1 : 480 war.

Ich habe in der, diesem Bande angehängten Tabelle immer das Herz ohne den Arterienstiel gewogen, indem

1) Opp. min. III. 199.

2) A. a. O. 7.

3) A. a. O. 178. Nicht 812, wie durch einen Druckfehler bei Tiedemann (Fischherz S. 6. Note) steht.

4) Ebends.

ich aus den oben angegebnen Gründen ihn nicht als zum Herzen gehörig ansehe.

Auſser den allgemeinern Gründen, welche zu Irrthümern, wenigstens sehr bedeutenden Abweichungen, Veranlassung geben können, und von denen Tiedemann nur die verschiedene Menge von Speisen anführt, giebt es besonders einen, der sehr zu berücksichtigen ist, die Jahresperiode. Entfernt man aber die stark entwickelten Hoden und den Eierstock ganz oder gröſstentheils, eben so den Inhalt des Darmkanals, so scheint doch, wenn man überdies mehrere Exemplare derselben Art wiegt, wenig Gelegenheit zu Irrungen übrig zu bleiben als höchstens die verschiedne Beschaffenheit der Ernährung.

Daſs sich die verhältniſsmäſsige Gröſse des Herzens nach einem allgemein bekannten Gesetze auch nach dem Alter richtet, ergiebt sich aus mehreren der vorstehen den Thatsachen. Broussonet führt noch einige an, da er aber die Art eben so wenig als den Umstand angiebt, ob die Fische von verschiedner Art waren, so läſst sich wenig daraus folgern.

Auſserdem hat auch die Lebensweise Einfluſs. Schon Broussonet setzte dies fest, indem er bei den Knorpelfischen, auſserdem unter den Knochenfischen bei *Lophius*, *Esox* das Herz verhältniſsmäſsig bedeutend groſs fand. Bei *Esox lucius* z. B. fand er es wie 1 : 872, bei *Cyprinus tinca* wie 1 : 1308 [1]). Ich fand freilich einmal in einem Hechte von fünf Pfunden

1) Ebends.

den bürgerlichen Gewichts das Herz bei der genauesten Wägung nur 16 Gran schwer, das Verhältnifs also nur wie 1 : 2400; Tiedemann giebt es dagegen wie 1 : 430 an. Zu bemerken ist dabei, dafs in meinem Exemplar die Ovarien voll Eier waren, Broussonet's Exemplar nur 5232 Gran wog, Tiedemann das Gewicht seines Thieres nicht angiebt und den Arterienstiel mit wog. Leider wurde ich auf diese Differenzen erst aufmerksam, als ich die verschiednen Angaben verglich, und die Zeit, die Ovarien zu wägen, längst vorüber war.

Uebereinstimmend damit fand Broussonet das Herz in dem Verhältnifs, als die Kiemen stärker entwickelt sind, gröfser, z. B. bei *Clupea harengus* wie 1 : 664; bei *Gadus merlangus* nur wie 1 : 1202 zum Körper [1]).

Wieder hiermit im Zusammenhange ist es bei den sich schwach und wenig bewegenden, unkräftigen Fischen weit kleiner als bei kräftigen. So fand er es bei *Pleuronectes limanda* nur wie 1 : 1422. Bei den fliegenden Fischen fand ich das Herz auf eine interessante Weise verhältnifsmäfsig grofs, namentlich bei *Dactylopterus* wie 1 : 300, bei *Exocoetus exsiliens* wie 1 : 390.

Diese Gesetze hat auch Tiedemann theils durch dieselben, theils noch durch mehrere andere Beispiele bestätigt [2]), und die angehängte Tabelle wird wohl zur sichern Begründung derselben führen, wenn sich gleich zwischen Broussonet's, Tiedemanns und meinen Angaben mehrere, zum Theil bedeutende, wohl auf eine

1) Ebends. 179.

2) Fischherz. 7.

oder die andre der vorher angegebnen Arten zu erklärende Verschiedenheiten finden.

Hinsichtlich des Verhältnisses des Herzens zum Körper haben Girardi und Pratalongo auſserdem auf eine merkwürdige Verschiedenheit zwischen *Raja* und *Torpedo* aufmerksam gemacht [1]).

Girardi glaubte gefunden zu haben, daſs das Herz und die Kiemengefäſse bei *Torpedo* gröſser als bei *Raja* seyen, war aber ungewiſs, weil er bei spätern Untersuchungen nicht hinlängliche Zeit hatte.

Pratalongo bestätigte seine Vermuthung durch Einspritzungen von Quecksilber in das Herz von einem Zitterrochen, dessen Art er aber nicht angiebt, und in das Herz von einer *R. myraletus.*

Der Zitterroche wog 144; der Roche 1008 Drachmen. In das Herz von jenem drangen sechs, in das des letztern drei und zwanzig Drachmen Quecksilber, so daſs also das Verhältniſs des Quecksilbers zum Körper dort etwa = 1 : 24,
hier = 1 : 44 war.

Bei doppelter Wiederholung des Versuches, d. h. bei zwei verschiednen Exemplaren jeder Art, fand ich das Verhältniſs des Gewichtes des Quecksilbers
bei *Torpedo quinquemaculata* = 1 : 25.
bei *R. Oxyrhynchus* . . . . 1 : 37—38.

Ich brauchte natürlich die Vorsicht, Individuen zu wählen, die einander hinsichtlich des Alters und der

---

1) Osservaz. anatomiche intorno agli Organi elettrici della Torpedine etc. Memorie di Verona. III. 1786. p. 564 ff. —

Gröſse, welche die Art erreicht, möglichst genau entsprachen.

Damit stimmen auch die Gewichte des Herzens im Verhältniſs zum Körper ziemlich überein, indem ich bei *Torpedo* das Verhältniſs des Herzens zum Körper

wie 1 : 320,

bei *R. batis* wie 1 : 426 fand.

In einem dritten Falle fand ich sogar das Herz

bei *T. immaculata* wie 1 : 240,

bei *R. oxyrhynchus* wie 1 : 380.

Hiernach fand ich also das Herz bei *Torpedo* verhältniſsmäſsig nicht so groſs als Pratalongo, doch aber immer bedeutend gröſser als bei *Raja*.

Auſser individuellen Verschiedenheiten können hier übrigens specifische Statt finden, zumal, da nach Risso bei *T. unimaculata* das elektrische Organ kaum im Rudiment vorhanden ist [1]), womit wohl die Gröſse des Gefäſssystems im Verhältniſs steht.

Tiedemann giebt zwar andere Verhältnisse an, indem er das Verhältniſs bei *Torpedo* (ohne Angabe der Art)

wie 1 : 351,

bei *Raja batis* wie 1 : 343 setzt, wobei also fast kein Unterschied Statt finden, ja der etwa vorhandene selbst etwas zum Nachtheil von *Torpedo* seyn würde.

Ich selbst fand früher ein ganz ähnliches zwischen *Torpedo quinquemaculata* und *Raja batis*, indessen war die *R. batis* klein, die *Torpedo quinquemaculata* groſs, so daſs also wohl Alterverschiedenheiten die Schätzung störten, indem bekanntlich das Herz in frühern Perioden immer ansehnlicher als in spätern ist.

---

1) Ichthyologie de Nice pag. 20. Pl. III. F. 3.

Zu wünschen wäre es, daſs diese Angaben nochmals ganz genau geprüft würden. Auſser den vorhandnen Thatsachen ist die Anwesenheit des bei *Torpedo* dem übrigen Körper der Rochen blos eingepflanzten Organ offenbar für die Girardi'sche Ansicht.

Wie wichtig es übrigens ist, auch im Allgemeinen alle die vorher angeführten, verschiednen Umstände zu berücksichtigen, um nur erträgliche Resultate zu erhalten, ergiebt sich noch aus folgender Beobachtung.

Ich untersuchte einen weiblichen Karpfen von 106 Unzen.

Die ganz vollen Ovarien wogen 21 Unzen, das Thier nach herausgenommenen Ovarien also 85 Unzen.

Das Herz mit dem Arterienstiel $1\frac{1}{2}$ Drachmen,
— — ohne Arterienstiel 1 Drachme.

Wie verschiedene Verhältnisse unter diesen Bedingungen entstehen, ergiebt sich leicht.

1. Karpfe mit Ovarien	= ℥. 848	
Herz mit Arterienstiel	℥. 1ß	= 1 : 532.
Herz ohne Arterienstiel	℥. 1.	= 1 : 828.
2. Karpfe ohne Ovarien	℥. 680.	
Herz mit Arterienstiel		= 1 : 453.
Herz ohne Arterienstiel		= 1 : 680.

Aehnlich verhielt es sich bei zwei Hechten, von denen der eine voll Eier, der andre ein Männchen mit zusammengefallenen Hoden war, und die ungefähr gleiche Gröſse hatten, wo aber leider die Ovarien beim ersten nicht gewogen wurden, weſshalb ich hier hauptsächlich nur die Verschiedenheit zwischen dem Verhältniſs des Herzens ohne und mit Arterienstiel zum Körper aus dem männlichen Thiere angebe.

Ganzes Gewicht 30, 240 Gr.
Gewicht des Herzens mit Arterienstiel 45 Gr.
Verhältnifs zum Körper = 1 : 672.
Gew. d. H. ohne Arterienstiel 35 Gr.
Verhältnifs zum Körper = 1 : 814.

Beim weiblichen Hechte wog das Herz ohne Arterienstiel 16 Gran, wodurch ein Verhältnifs zum Körper wie 1 : 2400 entstand.

Da die Ovarien nicht gewogen worden waren, ergab sich hieraus in keiner Hinsicht etwas Bestimmtes, doch konnte der Verdacht entstehen, dafs das Herz bei den weiblichen Fischen wenigstens in einigen Gattungen verhältnifsmäfsig weit kleiner sey, als bei den männlichen, selbst wenn das Gewicht des Eierstockes sehr hoch angeschlagen würde.

Leider konnte ich bis jetzt hierüber zu keinen befriedigenden Resultaten gelangen, indem ich, vieler Bemühungen ungeachtet, keine männlichen und weiblichen Hechte von auch nur ungefähr gleicher Gröfse erhalten konnte.

Die ähnlichsten waren zwei Männchen und ein Weibchen. Von diesen wog jedes Männchen neun Unzen; das Weibchen ohne Eierstöcke 1 Pfd. (*civ.*) 3½ Unzen; mit Eierstöcken 1 Pfd. 10½ Unzen, indem die Eierstöcke 7 Unzen betrugen.

In beiden Männchen wog das Herz mit dem Arterienstiele 10 Gr.; das Verhältnifs war daher wie 1 : 432.

Beim Weibchen betrug das Gewicht des Herzens 20 Gran, das Verhältnifs zum, des Eierstockes beraubten Körper war daher wie 1 : 468.

Allerdings ist auch hiernach, wenn gleich in weit geringerm Grade als in den vorigen Fällen das Herz beim Männchen etwas gröfser; doch wird auch dies Ergebnifs wieder zweifelhaft, wenn man an die Verschiedenheit der Gröfse, mithin des Alters der verglichenen männlichen und weiblichen Thiere denkt.

Das Verhältnifs zwischen dem Herzen und dem, die Eierstöcke noch enthaltenden Körper des weiblichen Hechtes war übrigens hier = 1 : 636. Da bei dem weiblichen, weit gröfsern, ältern und schwerern Hechte das Verhältnifs zwischen dem Herzen mit Arterienstiel und dem, mit den Eierstöcken noch versehenen Körper so sehr grofs gewesen war, nahm ich den Arterienstiel auch bei dem kleinern weg, worauf das Herz noch 18 Gran wog, woraus sich das Verhältnifs wie 1 : 707—8 ergab.

Auch hier findet sich die gröfste Verschiedenheit zwischen den Verhältnissen beider weiblichen Fische. Da bei dem weit gröfsern übrigens das absolute Gewicht des Herzens um 2 Gran geringer war als bei dem kleinern, so mufs man entweder eine individuelle Verschiedenheit annehmen, oder vermuthen, dafs das Herz mit dem Alter schwinde.

Interessant wäre es auf jeden Fall, hierüber, wenn auch nur fürs erste an einer Fischart, genaue und vollständige Beobachtungen anzustellen.

§. 43.

Das Herz hat nicht in allen Fischen dieselbe Gestalt.

Am gewöhnlichsten ist die Kammer etwas länglich, vierseitig, so dafs die beiden Seitenflächen unten

in der Mittellinie unter einem stumpfen Winkel zusammenstofsen, die obere dem Vorhofe entgegengewandt, die hintre Fläche die kleinste ist.

So verhält es sich wenigstens bei den meisten Knochenfischen.

Die Knorpelfische zeigen mehrere Ausnahmen. Meistens ist das Herz bei ihnen sehr breit, rundlich und von der Rücken- zur Bauchfläche mehr oder weniger platt.

Bei *Squalus*, *Squatina* und *Zygaena* fliefsen die beiden untern Seitenflächen so gut als ganz zu einer zusammen, die obere ist breit, die hintere sehr schmal. Es hat hier eine dreieckige Gestalt und ist mit der Grundfläche nach hinten, der Spitze nach vorn gewandt.

Bei *Raja* und *Torpedo* ist es weit platter, breiter und kürzer, in der That scheibenförmig, indem die beiden untern Flächen völlig zu einer vereinigt sind und die hintere in einen Rand verwandelt ist. Bei starker Ausdehnung kann es daher hier ganz rund werden.

Gewöhnlich ist die Herzkammer auch insofern sehr symmetrisch gebildet, als der Arterienstiel gerade in der Mitte aus ihrem vordern Ende zwischen der obern und den beiden Seitenhälften entspringt.

So verhält es sich bei den Grätenfischen im Allgemeinen, eben so bei *Squalus*.

Bei *Raja* und *Torpedo* ist die Bildung weniger symmetrisch, indem die Kammer nach der rechten Seite nur einen sehr kleinen Vorsprung über den Arterienstiel bildet, beinahe ganz nach der linken Seite liegt, so dafs der Arterienstiel fast ganz rechterseits aus ihr entspringt.

Nach Tiedemann würde die Gestalt des Herzens, wenigstens namentlich der Herzkammer, immer auf das Genaueste „mit der Gestalt des Fisches übereinkommen [1]),“ indessen finden sich wenigstens sehr bedeutende Ausnahmen von dieser Regel, und selbst nahe verwandte Arten bieten hiervon Beispiele dar.

So z. B. ist die Herzkammer und der Vorhof bei der Pricke viel rundlicher als bei der Lamprete. Dies habe ich immer gefunden und auch Rathke's Angabe stimmt hiermit überein [2]).

Eben so ist bei den sehr langgestreckten Haifischen die Herzkammer durchaus fast doppelt so breit als lang. Bei *Zygaena* ist sie weit länglicher, sogar nach hinten etwas zugespitzt, mehr lang als breit, ungeachtet die groſse Breite des Kopfes das Gegentheil vermuthen lieſse. Allerdings ist sie bei *Raja* und *Torpedo* etwas, doch aber nur wenig, breiter als bei *Squalus*, und bei *Torpedo* nicht breiter als bei *Raja*, ungeachtet der Körper bei *Torpedo* durch das elektrische Organ so viel breiter als bei *Raja* ist.

Auch bei *Cepola*, deren Körper doch so lang gestreckt ist, finde ich das Herz fast so breit als lang.

Doch scheint mir in der That dies Gesetz im Allgemeinen richtig. So ist namentlich z. B. bei den seitlich zusammengedrückten, hohen und kurzen Fischen, wie *Pleuronectes*, *Argyreiosus*, *Chaetodon*, *Zeus faber*, *Brama Raji*, *Balistes*, *Fiatola* das Herz weit kürzer, höher, seitlich viel mehr zusammengedrückt, der untere

1) A. a. O. 18.

2) Inn. Bau der Pricken. 1826. 61.

Rand schärfer als bei den mehr länglichen und cylindrischen. Wieder fand ich es bei der mehr länglichen *Pleuronectes solea* viel niedriger als bei dem höhern und kürzern *Pl. maximus*.

Bei *Lophius piscatorius* und *Cyclopterus* ist die Herzkammer ziemlich rundlich und breit; bei *Fistularia tabaccaria* dagegen sehr lang und länglich, fast doppelt so lang als hoch, zugleich seitlich sehr zusammengedrückt, so dafs sie wenigstens sechsmal so lang als breit ist.

Eben so finde ich es bei *Gymnotus* und *Symbranchus* sehr länglich, dort von oben nach unten etwas zusammengedrückt, hier mehr cylindrisch. Bei *Symbranchus* sind auch die beiden Hälften des Vorhofes, der überdies ganz vor der Kammer liegt, sehr länglich.

Einen sehr guten Beleg für das Gesetz giebt *Tetrodon mola*. Alle im Herzbeutel enthaltnen Theile, Vorhof, Kammer und Arterienstiel, sind hier sehr kurz, hoch und rundlich. Der Vorhof ist dreieckig und läuft gegen die Kammer in eine obere und eine untere, kurze, stumpfe, rundliche Verlängerung aus; die Kammer ist fast so hoch als lang, oben sehr kurz, unten weit länger, ziemlich breit, der Arterienstiel sehr ansehnlich, ganz kugelförmig, plötzlich von der Arterie abgesetzt.

§. 44.

Das Herz vieler Fische zeigt dem Anschein nach eine höchst besondere Eigenthümlichkeit im Bau, auf welche, wo ich nicht irre, Döllinger [1]) zuerst aufmerksam gemacht hat. Man kann nämlich mehr oder weniger

---

1) Ueber den eigentlichen Bau des Fischherzens. Wetterauer Annalen. II. 2. 1811. S. 311. XXIV.

leicht die Herzkammer in eine äuſsere, oberflächliche dünnere und eine innere tiefere Schicht trennen, von welchen jene einen überall verschlossenen Sack bildet, der sich an den Anfang des Arterienstiels bloſs äuſserlich, ohne im geringsten mit seiner Höhle zusammenzuhängenden sich heftet, diese dagegen mit ihm und dem Vorhofe auf die gewöhnliche Weise zusammenflieſst. In der That ist diese Bildung wirklich vorhanden.

Döllinger fand sie bei allen hieländischen Fischen und bildet sie aus dem Karpfen ab. Eschholtz sah sie beim Hechte [1]), Rathke [2]) bei mehrern Fischen, Cuvier [3]) bei einem groſsen Schwertfische. Ich sahe sie bei mehrern Exemplaren von diesem, eben so beim Wels, dem Lachs, dem Hechte, dem Karpfen u. m. a. sehr deutlich.

Die Meinungen über die Bedeutung dieser Bildung sind verschieden.

Döllinger sieht sie als das Rudiment der rechten Kammer an und vermuthet, daſs diese in der Thierreihe durch Ablösung einer äuſsern Schicht von der innern der ursprünglich einfachen Herzkammer entstehe.

Auch Eschholtz hat eine sehr ähnliche Ansicht, indem er die rechte Kammer der warmblütigen Thiere nach Untersuchungen an Herzen von Vögeln und niedrigen Säugthieren nur für einen, zwischen der äuſsern

---

1) Ueber die Bildung der rechten Herzkammer. Beiträge zur Naturk. aus den Ostseepr. Russl. I. 1820.

2) Ueber die Herzkammer der Fische. Meckels Archiv f. Anat. und Physiol. I. 1826. 154.

3) Hist. nat. des poissons I. 1828. 512.

und innern Muskellage des ganzen Herzens nachgebliebenen Zwischenraum ansieht [1]), so daſs bei ihnen der gröſste Theil der Wand der rechten Kammer mit der linken verwachsen, bei den Fischen dagegen ganz getrennt wäre.

Ich habe mich längst gegen diese Ansicht erklärt [2]), indem sich das Herz weder beim Embryo der höhern Thiere, noch in der Thierreihe auf diese Weise entwickelt, und ich glaube, daſs sich diese Bildung auf den überhaupt bei niedern Thieren, namentlich noch den Fischen, weit lockerern Zusammenhang der Muskelbündel und Fasern als bei höhern zurückführen läſst.

Ueberdies fand ich bei gröſsern und ältern Fischen die Trennung immer viel schwieriger als bei jüngern, die Oberflächen immer weit rauher.

Rathke [3]) und Cuvier [4]) sind sogar geneigt, die ganze Erscheinung blos für die Folge einer anfangenden Zersetzung anzusehen. Dies glaube auch ich, während ich doch nach vielen Untersuchungen annehmen muſs, daſs bei den Grätenfischen die Herzkammer aus einer dicken, innern und einer dünnen äuſsern Schicht gebildet ist, die aber durch lockeres Zellgewebe verbunden sind und die ich nicht mit Eschholtz als eine fleischige und häutige einander entgegensetzen möchte.

An einen freien Zwischenraum während des Lebens, also an eine physiologische Bedeutung dieser

---

1) A. a. O.

2) Probeheft zu Erschs und Grubers Encyklopädie 1817.

3) A. a. O.

4) A. a. O.

Scheidung, glaube ich indessen durchaus nicht, indem ich immer bei lebend untersuchten Fischen, namentlich *Esox lucius, Cyprinus carpio, Gadus lota, Salmo salar,* die beiden Schichten zwar nur locker, aber doch überall verbunden fand. Der beste Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht ist, daſs, wenn bei einem lebenden oder kürzlich gestorbnen Fische die eine Hälfte der äuſsern Schicht abgelöst wird, diese und die innere immer flockig erscheinen und getrennt werden müssen, während nach einigen Stunden die andre Seite völlig glatt ist und auf einen einzigen Längen- oder Querschnitt die innere aus der äuſsern wie aus einer Kapsel hervortritt.

Hiernach theile ich aus den vorher angeführten Gründen durchaus nicht die Meinung über die physiologische Bedeutung dieser Bildung.

Die Gründe von Eschholtz überzeugen mich wenigstens durchaus nicht.

Er führt: 1) ein miſsgebildetes Gänseherz an, bei dem sich auf jeder Seite neben dem linken Ventrikel eine halbmondförmige Höhle für das Venenblut fand, die nur durch einen schmalen Zwischenraum von einander getrennt waren;

2) Die Beobachtung, daſs an einem querdurchschnittnen Hühnerherzen beim Drucke an einer der Venenkammer entgegengesetzten Stelle des Randes aus einer sehr schmalen, eine Linie langen Spalte Blut herausgetreten sey.

Ich vermuthe sehr, daſs im ersten Falle nur die gewöhnliche, sich weit um die linke Kammer legende rechte Kammer geöffnet wurde. Wahrscheinlich fand

dies auch im zweiten Statt, oder das Blut flofs aus einem Gefäfse.

Nach Eschholtz soll auch 3) die Entwicklungsgeschichte des Embryo für diese Ansicht sprechen; dies aber ist gerade leider nicht der Fall, indem niemand bewiesen hat, dafs sich der anfangs blinde und vom linken getrennte rechte Ventrikel allmählich in diesen öffnet.

Eben so wenig spricht dafür der schwammige Bau des Amphibien- und Fischherzens, indem zwischen beiden, der Trennung der äufsern und innern Schicht des letztern, der Anwesenheit von drei angeblichen, unter einander zusammenhängenden Kammern bei höhern Amphibien, und zweier getrennten Kammern bei den Säugthieren und Vögeln nicht die geringste Verbindung Statt findet.

Eschholtz schreibt Carus die erste Idee dieser Entstehung der rechten Kammer zu, weil dieser „die „linke Herzkammer des Vogelherzens gleichsam als den „Kern des ganzen Herzens betrachtet, um den sich „die rechte nur gleich einer Schale lege [1]," indessen hatten schon längst vorher mehrere treffliche Anatomen sich völlig auf dieselbe Weise ausgesprochen. So z. B. macht der berühmte Entdecker dieser Anordnung des Fischherzens [2]) auf die Einschachtelung des linken Herzens in das rechte bei den warmblütigen Thieren und den allmählichen Uebergang von den Fischen durch die Amphibien und Vögel zu den Säugthieren sehr bestimmt aufmerksam. Eben so sagt Sömmerring sehr schön:

---

1) Zoot. 1818. 602.

2) Döllinger a. a. O. S. 313.

„die Lungenarterienkammer scheint später hinzugekom-
„men und gleichsam nur der frühern Aortenkam-
„mer angepafst, ist auch durchaus unvollkomm-
ner [1]).“

Völlig dasselbe als Carus sagte auch Cuvier [2]) für Säugthiere und Vögel.

Ueberhaupt zeigt ein Querdurchschnitt des zweikammerigen Herzens die ganze Anordnung so leicht, dafs sie wohl schon längst keinem, der ein Herz untersucht hat, entgangen ist.

Allen war ferner unser C. F. Wolff in seinen bewundernswürdigen, nie erreichten, viel weniger übertroffnen Abhandlungen über das menschliche Herz vorangegangen [3]).

Uebrigens finde ich auch durchaus nicht, dafs Carus diesem Baue bei Vögeln und Säugthieren die erwähnte Bedeutung gebe. Auf jeden Fall ergiebt sich daraus nur etwas die gröfsere Stärke, vollkommnere Entwicklung, vielleicht die frühere Entstehung des linken Ventrikels, die niemals ein Geheimnifs war. Wie wenig übrigens Carus diese Ansicht theilt, ergiebt sich sehr bestimmt aus seinen eignen Worten, indem er in dem von Eschholtz citirten Werke sich selbst ausdrücklich gegen die Döllinger'sche Ansicht erklärt [4]).

---

1) Gefäfss. 1792. S. 26.

2) Leçons. IV. 1805. 202. 203.

3) S. vorzüglich de ordine fibrarum muscularium cordis. Diss. V. etc. N. Comm. Petrop. Tom. I. 1783. pag. 252 seqq.

4) A. a. O. 591. Note **) „Fälschlich wurde neuerdings dem „Fischherzen noch eine zweite, überall geschlossene Kam- „mer zugeschrieben.“

Bei den Knorpelfischen habe ich diese Anordnung nie wahrnehmen können. Hiermit ist einigermafsen die Meinung von Monro verwandt, dafs bei *Petromyzon* und *Diodon* vielleicht, selbst wahrscheinlich, ein zweikammeriges Herz vorhanden seyn könnte [1]). Zu bedauern ist, dafs die Natur hiervon auch keine Spur zeigt.

Monro's Vermuthung erwähne ich nur der Vollständigkeit wegen historisch, da der schwankende Grund, auf dem sie ruhte, die gleichzeitige Anwesenheit von Kiemen und Lungen, längst widerlegt ist. Wie wenig übrigens dergleichen Vermuthungen beweisen, ergiebt sich hinlänglich aus dem Gefäfssystem der Amphibien. Nie habe ich auch in irgend einem Fischherzen eine Spur von Theilung in eine rechte und linke Hälfte gefunden, so sehr ich sie auch hie und da zu finden wünschte.

§. 45.

Hinsichtlich der Textur des Herzens finden sich auch aufserdem mehr oder weniger gewifs bei mehrern Fischen einige Verschiedenheiten.

Die auffallendste giebt Kuhl [2]) für den Stör an, indem er sagt, dafs, nach der Untersuchung von sechs Exemplaren, die von 6″ bis 11′ Länge variirten, das Herz und die Arterienzwiebel ganz glandulös sey.

1) Bau etc. der Fische. S. 2. Note.
2) Beitr. 1820. 138. 139.

Namentlich beschreibt er dies für die äuſsere Oberfläche dieser Theile [1]).

Diese Angabe ist vollkommen richtig und das Herz und der Arterienstiel bekommen durch ungefähr zwanzig sehr ansehnliche, rundliche, durch tiefe Einschnitte getrennte, lockere, schwammige, dunkelgefärbte, sehr gefäſsreiche Lappen an ihrer ganzen Oberfläche ein höchst eigenthümliches, ungleiches Ansehen.

Schon vor Kuhl hatten indessen andre Anatomen auf diesen eigenthümlichen Bau des Störherzens aufmerksam gemacht.

Zuerst namentlich beschrieb sie Valsalva sehr genau „als viele schwärzliche, drüsenartige Körper, welche auf der Oberfläche des Herzens, von dem sie sich „durch ihren Bau durchaus unterscheiden, sitzen, und „die eine schwärzliche Flüssigkeit absondern, welche „sich vielleicht, nach einem Beobachter, durch einen, „auf sie angebrachten Druck in die Höhle der Herz„kammer ergösse [2]).“

Ferner bildete Kölreuter aus *Acipenser ruthenus* mehrere rundliche, bald erhabenere, bald tiefer in die Substanz des Herzens eingesenkte Läppchen ab, wodurch die Oberfläche des Herzens ungleich wird [3]).

Nach Valsalva hat sie Baer sehr gut aus dem Stör beschrieben, und mit Recht ausdrücklich einen Zusam-

1) A. a. O. „Das Herz und den Herzanhang von der *Arteria pulmonalis* fanden wir groſs, roth und ganz glandulös. Diese glandulöse Beschaffenheit der ganzen Oberfläche ist von allen Autoren unstreitig übersehen worden.“

2) Morgagni epist. anat. XV. Art. 2.

3) N. Comm. Acad. Petrop. XVI. Tab. 14. F. 1. 4. 5.

Zusammenhang zwischen ihnen und der Herzhöhle geläugnet [1]).

Wenigstens habe ich, der sorgfältigsten Untersuchungen ungeachtet, weder durch Druck, noch durch die Sonde, noch durch Einspritzungen, vom Herzen oder den fraglichen Theilen aus geleitet, irgend eine Verbindung zwischen ihnen und der Gefäfshöhle wahrgenommen.

Die Bedeutung dieser Drüsenbildung ist wohl nicht ganz leicht zu ermitteln.

Gegen die Meinung von Cuvier, dafs eine ähnliche Anordnung bei *Aplysia* zur Absonderung des Herzbeutelsaftes bestimmt sey, habe ich mich schon oben, wie ich glaube, aus triftigen Gründen, erklärt und diese gelten daher auch hier.

Schon vor geraumer Zeit hatte ich dagegen bei mir selbst vermuthet, dafs diese Theile der Thymus entsprechen möchten. Ihre Lage auf dem Herzen und dem Arterienstiel, der Mangel von Ausführungsgängen, Aehnlichkeit des äufsern und innern Baues, führten mich, nachdem ich die frühere Vermuthung, die ich mit Duvernoy bei unsern gemeinschaftlichen Untersuchungen theilte, dafs sie blofs das gewöhnlich hier angehäufte Fett darstellten, aufgegeben hatte, zu dieser Ansicht, die

1) Bericht 2. von der anat. Anst. zu Königsberg. 1819. Baer hat wohl nur zufällig in Morg. Epp. de sed. et caus. morb. nachgeschlagen und defshalb die Richtigkeit des Citates geläugnet. In den Epp. anat. XV. 2. steht die von Haller citirte Stelle ganz richtig und macht den Anfang von §. 2.

mir desto wahrscheinlicher seyn muſs, da sie auch Baer vermuthungsweise vorträgt [1]).

Dagegen könnte die Lage innerhalb des Herzbeutels, unmittelbar auf der Herzkammer und dem Arterienstiel, zu sprechen scheinen, indessen könnte die Thymus allenfalls eben so gut in den Herzbeutel schlüpfen, oder vielmehr sich innerhalb desselben auf dem Herzen entwickeln, als bei vielen Knorpelfischen der Herzbeutel mit dem Bauchfelle durch Oeffnungen im Zusammenhange steht. Dazu kommen die Verwachsungen zwischen Herz und Herzbeutel bei vielen Fischen.

Bei sehr jungen Stören von 5—6″ Länge finde ich freilich, übereinstimmend mit Kuhl's Angabe, eben diesen Bau und sehe diese drüsenartige Masse verhältniſsmäſsig weder gröſser noch kleiner als bei sehr groſsen von acht Fuſs; indessen würde dies nichts gegen die vorstehende Ansicht beweisen, da 1) bei mehrern Säugthieren die Thymus im Alter eben so groſs als in der Jugend; 2) in jüngern Embryonen kleiner als in ältern, ja anfangs noch gar nicht vorhanden ist.

Auf jeden Fall ist die Bildung höchst eigenthümlich und hat meines Wissens nichts Aehnliches. Wenigstens muſs ich Baers Frage, ob die Haien nichts Aehnliches zeigten, verneinend, seine Aeuſserung, daſs die Lampreten nichts Aehnliches zu haben scheinen [2]), bejahend beantworten.

Eben so wenig finde ich diese Anordnung namentlich auch bei *Torpedo, Raja* und *Zygaena*.

---

1) A. a. O. 32.

2) Ebends.

Auf diese, dem Anscheine nach beispiellose Eigenthümlichkeit des Herzens von *Acipenser* glaubte ich desto mehr Rücksicht nehmen zu müssen, da der berühmte Verfasser einer eignen Abhandlung über das Fischherz sie weder in der Beschreibung, noch der Abbildung [1]) des Störherzens angeführt hat, so daſs also andre Angaben natürlich sehr leicht für Irrthümer gehalten werden könnten. Vielleicht gefällt es Ihm, wenn Er das Vorhandenseyn derselben ausgemittelt hat, der gelehrten Welt eine Deutung dieser merkwürdigen Bildung mitzutheilen.

Nach Carus würden diese drüsigen Anhänge am Störherzen fehlen, indem er ausdrücklich sagt, daſs er sie nicht gefunden habe [2]); indessen bildet er sie in der That selbst ab [3]), beschreibt sie aber als Fett, mit welchem das Herz fast ringsum besetzt sey [4]). Fett habe ich, wie bemerkt, nie darin gefunden.

Kölreuter nennt diese Lappen musculös [5]), was die Vermuthung erwecken könnte, daſs sie der äuſsern Schicht der Herzkammer entsprächen, indessen spricht dagegen ihre ganze Textur und äuſsere Gestalt und ich glaube, sie mit Baer und Kuhl für drüsig halten zu müssen.

Cuvier spricht nirgends von diesem Baue, ungeachtet sich, wie ich mich sehr wohl erinnere, ein

---

1) Tiedemann Anatomie des Fischherzens. 1809. p. 22. F. 12.

2) A. a. O. 593.

3) Ebends. T. X. F. 4. b.

4) Kupfererkl. p. XXIII.

5) A. a. O. S. 523. zu F. 4.

11 *

Störherz in der Pariser Sammlung befindet, woran er sehr deutlich ist, vermuthlich weil er diese Theile gleichfalls blos für Fettanhänge hielt.

§. 46.

Wie ich schon oben bemerkte, ist die Herzkammer gewöhnlich sehr dickwandig und lenger als der Vorhof.

Eine scheinbare Ausnahme von dieser Regel könnte *Lophius piscatorius* machen. Man findet nämlich gewöhnlich die Herzkammer sehr dünnwandig, in der That dünner als die Vorkammer, so daſs ich sie bei Fischen von 2′ Länge kaum eine Sechstelslinie dick sahe. Auch Home [1]) giebt diesem merkwürdigen Fische einen äuſserst schwachen Ventrikel. Indessen glaube ich, daſs hier ein Irrthum Statt findet. Der sehr weiche Fisch ist wohl stark zur Fäulniſs geneigt und der innere Theil der Herzkammer wird daher leicht, zumal da er mit dem Blute in Berührung ist, bald zerstört, so daſs nur die äuſsere Muskelschicht, die mit der innern nur locker verbunden ist, übrig bleibt. Leider habe ich das Herz nie in dieser Hinsicht in voller Integrität erhalten, doch fand ich 1) mehrmals stellenweise die dickere, innere Schicht; 2) immer in der Herzkammer eine vom Blute ganz verschiedne aufgelöste Substanz, deren Gewicht bei einem sieben Pfund schweren Fische über eine Drachme betrug; 3) die innere Fläche der Herzkammerwand ganz glatt, ohne Spur von Mus-

---

1) Phil. Transact. 1813. 236.

kelsubstanz und bündelförmigem Bau; 4) im Umfange der arteriösen und venösen Klappen die stärkere, dickere innere Substanz, die dünne Wand aber nur äufserlich an die Mündung des Vorhofes und des Arterienstiels geheftet.

§. 47.

Der Vorhof liegt immer über der Kammer, nach der Rückenfläche hin und mündet durch eine einfache Oeffnung, links und hinten von dem Abgange des Arterienstiels, in die Kammer ein. Meistens befindet er sich auch etwas vor der Kammer. So verhält es sich nicht blos bei den Grätenfischen, sondern auch bei den Knorpelfischen. Gewöhnlich überragt er auch diese etwas nach beiden Seiten.

Bei mehreren Fischen, namentlich besonders den Knorpelfischen, wenigstens *Raja*, *Torpedo*, *Squalus*, ist er sehr symmetrisch gebildet, indem er die Kammer auf beiden Seiten gleichmäfsig überragt, was desto merkwürdiger ist, da die Form der Kammer so sehr von der symmetrischen Anordnung abweicht. Er ist hier sehr breit und halbmondförmig, mit dem gewölbten Rande nach vorn, dem ausgehöhlten nach hinten gewandt.

Auch hier aber liegt die venöse Oeffnung, wie gewöhnlich, linkerseits.

Bei andern, wie *Petromyzon*, befindet sich der Vorhof dagegen fast ganz auf der linken Seite.

Gewöhnlich ist der Vorhof, wenn gleich viel dünnhäutiger, doch weit gröfser als die Kammer.

Doch giebt es hievon einige Ausnahmen. Bei *Petromyzon*, sowohl *fluviatilis* als *marinus*, finde ich ihn namentlich kaum weiter als die Kammer.

Zugleich ist er hier viel dickwandiger, fleischiger als bei andern Fischen. Dies hat in der That für *P. fluviatilis* schon Rathke angegeben, indem er sagt, daſs er bei keinem andern Fische die Vorkammer von einer solchen Dicke als bei den Pricken gefunden habe [1]).

Bei *Myxine* findet unstreitig wohl dieselbe Bildung Statt, indem Retzius sagt, daſs das ganze Gewebe der Vorkammer durch viele Fäden und Falten schwammig sey, so daſs nur ein kleiner Raum in der Mitte der Höhlung frei bleibe [2]).

Ganz besonders dünnwandig fand ich diesen Theil dagegen bei *Perca lucioperca*.

Sehr eigenthümlich ist die Bildung bei *Gymnotus*. Links ist der Vorhof äuſserlich gar nicht von der Kammer geschieden, und die linke Wand von beiden verläuft gerade und ununterbrochen; rechterseits dagegen bildet der Vorhof einen kleinen Vorsprung hinter der Kammer. Zugleich ist er sehr klein, kaum so groſs als die Kammer, ziemlich dickwandig. Im Innern findet die gewöhnliche Abgränzung Statt und der Vorhof öffnet sich durch eine weite, mit zwei Klappen versehene Mündung links und oben in die Kammer.

Diese Bildung ist beständig, indem ich sie bei drei Exemplaren fand. Sie ist desto merkwürdiger, da bei

---

1) A. a. O. S. 62.

2) Ueber *Myxine glutinosa*. Meckels Archiv für Anatomie und Physiologie. I. 1826. 391.

nahe verwandten Gattungen, wie *Muraena*, *Muraenophis* und *Symbranchus* der Vorhof wie gewöhnlich sehr grofs, symmetrisch und äufserlich überall deutlich von der Kammer getrennt ist.

Meistens ist der Umfang des Vorhofes gleichförmig und glatt, dagegen fand ich ihn bei *Perca lucioperca* immer durch sehr tiefe Einschnitte in sieben Lappen, drei mittlere und einen obern unpaaren getheilt, die wieder in ihrer ganzen Ausdehnung ziemlich tief und regelmäfsig gezackt waren.

Zwischen dem Vorhofe und der Kammer sowohl als an der arteriösen Mündung von dieser finden sich immer halbmondförmige, meistens freie Klappen. Die Grätenfische haben sehr allgemein an beiden Stellen nur zwei von gleicher Gröfse. Nur sehr selten finden sich mehrere. Schon Cuvier aber hat für *Orthagoriscus mola* an der venösen Mündung vier angegeben [1]). Dies habe auch ich einigemal gefunden, wo alle von gleicher Gröfse waren, einmal aber als interessante Uebergangsbildung von der gewöhnlichen Zahl zur Verdopplung mit Bestimmtheit nur drei, von denen die eine fast doppelt so grofs als die beiden übrigen war. Aufserdem fand ich bei diesem Fische eben so beständig auch an der arteriösen Mündung vier, zwei ansehnliche von der gewöhnlichen Gröfse und zwischen und etwas hinter ihnen zwei weit kleinere, die kaum den zehnten Theil ihrer Gröfse haben.

---

1) Leçons. IV. 227.

Von diesen spricht Cuvier nicht, Bianchi (*Janus Plancus*) dagegen giebt schon für beide Stellen drei an [1]).

Bei *Tetrodon hispidus* fand ich nur die gewöhnliche Klappenzahl.

Bei den Grätenfischen sind sehr allgemein, vielleicht immer, die Klappen zwischen der Kammer und Vorkammer ganz frei und kommen dadurch mit den Arterien- und Venenklappen überein.

Auch *Petromyzon* hat blos diese Anordnung. So finde ich es wenigstens immer bei *P. marinus* und *fluviatilis,* und Düméril, Carus und Rathke erwähnen, ungeachtet sie von diesen Klappen reden, keiner andern Anordnung.

Eben so haben *Squatina*, *Squalus*, *Raja*, *Torpedo* nur zwei gewöhnliche, einfache Klappen.

Nach Cuvier würde bei den Haifischen nur ein dünnes Segel vorhanden seyn [2]), dessen freier Rand an mehreren Stellen an die Wände der Kammer befestigt wäre, doch habe ich dies wenigstens nicht bei *Sq. vulpes*, *acanthias* und *canicula* bemerkt. Tiedemann giebt *Raja rubus* drei Segel, deren Schenkel an die Wände der Kammer befestigt sind [3]); so weit ich ihn verstehe, fand er also auch die gewöhnliche, einfache Bildung.

Anders verhält es sich dagegen wenigstens bei mehreren Knorpelfischen.

---

1) Dé mola pisce. Comm. Bonon. II. 2. p. 301.

2) Vorles. IV. p. 71.

3) Fischherz 19.

Der freie Rand der Klappen wird hier nämlich durch sehnige Stränge an die innere Fläche der Kammer geheftet, wovon nothwendig eine genauere Verschliefsung der venösen Oeffnung der Kammer bei den Zusammenziehungen der letztern die Folge ist.

Es giebt nach meinen Untersuchungen verschiedene Grade der Ausbildung dieser Anordnung.

Bei *Zygaena* setzt sich blos an jedes Ende beider Klappen ein Sehnenzipfel, wodurch die Klappen ein durchbrochnes Ansehen bekommen. Der Rand selbst ist also hier in der That frei.

Am zusammengesetztesten ist wohl die Bildung der venösen Herzklappen beim Stör.

Er hat drei ansehnliche, dicke, stark musculöse, halbmondförmige Klappen, an deren ganzen freien Rand sich viele getrennte, aber kürzere Sehnenfäden setzen, welche von den benachbarten Muskelvorsprüngen der Herzkammer entspringen.

§. 48.

Gewöhnlich finden sich auch in der arteriösen Mündung der Herzkammer nur zwei halbmondförmige, dünnhäutige, aufser ihrer Anheftung vermittelst des hintern Randes ganz freie Klappen, von denen der Arterienstiel keine Spur zeigt.

So verhält es sich namentlich bei allen Grätenfischen.

Nach Düméril[1]) hätte *Petromyzon* hier drei Klappen, indessen habe ich bei *P. marinus* und *fluviati-*

1) S. 142.

lis immer nur zwei gefunden. Hiermit stimmen auch Carus [1]) und Rathke [2]) überein.

§. 49.

Die verhältniſsmäſsige Gröſse des Arterienstiels zeigt bedeutende Verschiedenheiten.

Besonders groſs ist er bei den Karpfen. So fand ich z. B. bei *Cyprinus carpio* das Herz mit dem Arterienstiel 1½ Drachme, ohne diesen nur eine Drachme schwer, so daſs sein Gewicht also ein Drittel des Ganzen betrug. Dagegen wog beim Hechte das Herz mit dem Arterienstiel 45, ohne diesen 35 Gran, das Verhältniſs war also hier wie 7 : 9.

Bei den eigentlichen Knorpelfischen hat der Arterienstiel einen zusammengesetzteren Bau als bei den Knochenfischen, indem sich von hinten nach vorn sehr allgemein mehrere Reihen von Klappen finden. Die Klappen selbst stehen immer dicht neben einander, und sehr gewöhnlich gilt dies auch für alle oder wenigstens die meisten, namentlich die hintern Reihen. Die Klappen selbst sind an ihrem freien, vordern Rande in der Mitte meistens etwas zu einem vorspringenden Knötchen angeschwollen, übrigens halbmondförmig. Sowohl die Zahl der Reihen als der sie bildenden Klappen variirt mehrfach, hinsichtlich der Reihen von zwei bis fünf, hinsichtlich der Klappenzahl von sieben bis sechzehn.

Die verschiednen Gattungen, selbst Arten und, wenn gleich seltner, Individuen, zeigen Verschiedenheiten.

---

1) A. a. O. S. 614.

2) Inn. Bau der Pricken 1826. 61.

Bei *Squalus catulus* finde ich nur zwei Reihen, die dicht vor der Oeffnung der Kammer, im Grunde des Arterienstiels stehen und dicht auf einander folgen. In der hintern liegen vier, von denen die eine weit kleiner als die übrigen ist, in der vordern drei, beträchtlich gröſsere. Von mehrern der mittlern Knötchen im freien Rande gehen ein oder mehrere Fäden an die Wand des Arterienstiels.

Squalus vulpes hat drei, dicht auf einander folgende Reihen, deren jede aus drei Klappen besteht, von denen die vordere bei weitem gröſser als die übrigen, die mittlere etwas kleiner als die hintern sind. Der vordere Rand der Klappen der vordersten Reihe enthält in der Mitte das Knötchen, ist aber ganz frei; dagegen gehen von dem freien Rande der Klappen beider hintern Reihen viele, bis auf acht, sehnige Fäden ab, von denen sich die drei hintern Reihen an die Klappen der mittlern, die der mittlern an die der vordern Reihe setzen. Sie ziehen die beiden vordern Klappenreihen natürlich herab und in die Höhle des Arterienstiels, und verhindern dadurch kräftig das Rückfallen des Blutes in die Kammer.

Vielleicht findet sich diese Anordnung auch bei andern Haifischen, selbst z. B. bei *Sq. catulus*, eben so vollkommen entwickelt, und ich sehe sie bei diesem nur wegen des weniger guten Zustandes des Herzens weniger deutlich.

Wenigstens ist sie bei *Zygaena* eben so schön und auf dieselbe Weise ausgebildet. Die Zahl der Klappenreihen ist dieselbe, in der vordern liegen drei weit gröſsere, in den beiden hintern fünf, von denen die zwei

weit kleinern Zwischenklappen keine, oder wenigstens viel schwächere Fäden abschicken.

Bei *Torpedo* ist die Anordnung im Wesentlichen dieselbe. Es finden sich drei Klappenreihen. Jede hat drei Klappen, die vorderste die gröſsten, nur von den beiden hintern Reihen gehen aber mehrere einzelne und stärkere Fäden zu der mittlern und vordern Klappenreihe ab.

Bei *Raja* scheint immer die gröſste Anzahl von Klappen und Klappenreihen vorhanden zu seyn. Wenigstens finde ich bei *R. batis* fünf Reihen, deren vordere Ränder aber nur sehr kleine Fäden an die Wände des Arterienstiels abschicken. Die zwölf hintern Klappen sind gleich groſs, viel kleiner als die drei vordern in der ersten Reihe, welche keine Sehnenfäden absenden.

Für *R. rubus* hatte schon Tiedemann dasselbe angegeben [1]). Die Fäden scheinen hier stärker entwickelt zu seyn.

Hiernach schiene sich der mechanische Apparat zur Beförderung des Kreislaufes in den Knorpelfischen verschiedentlich zu entwickeln, namentlich bald durch Vermehrung der Klappen, bald durch, auch wieder nicht überall nach denselben Gesetzen, stattfindende Verstärkung ihrer Befestigung und ihres Zusammenhanges unter einander.

Bei *Acipenser sturio* finden sich drei Reihen, zwei hintere, dicht auf einander und die arterielle Mündung der Kammer folgende und eine dritte, vordere, welche

---

1) A. a. O. S. 19. 20. Taf. I.

um das Doppelte der Breite beider hintern Klappenreihen durch einen freien Zwischenraum von ihnen getrennt, an der Uebergangsstelle des Arterienstieles in die Kiemenarterie liegt. Jede Reihe besteht gewöhnlich aus vier ungefähr gleich grofsen Klappen, von denen die der beiden hintern Reihen kleiner als die der vordern sind. Von der hintern zur mittlern Reihe gehen mehrere Sehnenfäden ab, setzen sich aber zum Theil auch blos an die Wand des Arterienstieles. Aufserdem gehen auch weniger zahlreiche und schwächere von der vordern Reihe ab, und es ist daher wahrscheinlich, dafs sie zum Theil die Funktion haben, das Rückfallen der Klappen zu verhindern und sie genauer zu befestigen.

Dies haben Carus [1]) und Baer [2]) richtig angegeben und der letztere gegen Tiedemann bemerkt, der gerade die entgegengesetzte Anordnung und namentlich als eine Verschiedenheit zwischen *Acipenser sturio* und *ruthenus* dargestellt hatte [3]).

Ich habe in acht Fällen die angegebne Bildung gefunden. Eben so fand ich nie, wie Tiedemann angiebt, blos drei, sondern immer vier Klappen in einer Reihe, und eben so wenig konnte ich bemerken, dafs sie nicht gerade, sondern schief unter einander lagen. Vielmehr fand immer das Erstere Statt.

Uebrigens variirt die Zahl der Klappen beim Stör nicht unbedeutend. Carus wenigstens stellt in jeder Reihe drei dar, Baer fand einmal in beiden hintern

---

1) Handb. d. Zoot. 1818. T. X. F. 4.

2) Königsb. Bericht 1819. S. 28.

3) Fischherz. 1809. S. 22. Text und Note. S. 23.

Reihen vier, in einem andern Falle auſserdem in diesen beiden noch eine sehr kleine fünfte [1]). Tiedemann giebt in jeder der beiden hintern Reihen drei an, die Zahl der in der vordern Reihe befindlichen bestimmt er nicht.

Acipenser ruthenus unterscheidet sich nach Kölreuter durch die Bildung des Arterienstieles insofern, als er hinten drei, dicht über einander liegende Reihen kleinerer Klappen hat, wovon sich in der ersten, hintersten und der zweiten mittlern, vier, in der dritten, vordersten fünf finden. Auſserdem liegt, weit von diesen getrennt, am vordern Ende des Arterienstieles, eine vierte Reihe von drei Klappen. Diese sind die bei weitem gröſsten, dagegen nehmen die Klappen der drei hintern Reihen von vorn nach hinten an Gröſse etwas zu [2]).

Diese allgemeinen Verschiedenheiten zwischen Knorpel- und Knochenfischen, so wie die untergeordneten in den beiden Abtheilungen finden sich wirklich; dagegen hat Home für *Lophius piscatorius* einen eigenthümlichen Bau angegeben, der in der That gar nicht vorhanden ist.

Nach ihm hat der Arterienstiel keine musculöse Beschaffenheit, wie in andern Fischen; dagegen findet sich eine fleischige Röhre, welche von der arteriösen Oeffnung der Kammer in ihn hineinragt und die Stelle der Klappen versieht [3]).

---

1) A. a. O. 30.
2) Kölreuter obs. splanchnol. in Acipenseris rutheni anat. N. C. Petrop. XVI. 524. Tab. XIV. F. 5.
3) Philos. Transact. 1813. II. 234.

Ganz falsch ist hier die Angabe, daſs der Arterienstiel keinen musculösen Bau habe, denn er verhält sich ganz wie bei andern Knochenfischen.

Die angebliche fleischige Klappe ist durchaus blos durch Fäulniſs der Muskelhaut des Arterienstiels entstanden, die dadurch in die Höhle fiel. Hiervon habe ich mich durch die Untersuchung vieler Froschfische überzeugt, die aus mir unbekannten Gründen, wie schon oben bemerkt, sich sehr zur Fäulniſs neigen. In der That habe ich mehrere Exemplare aufgestellt, welche die allmählichen Uebergänge von der vollkommen fleischigen Bildung zu der angeblich membranösen, mit übriggebliebener, getrennter, die angebliche fleischige Klappe darstellender, losgetrennter Fleischhaut sehr deutlich zeigen.

Home sagt noch, daſs *L. piscatorius* nicht die seitlichen Klappen andrer Fische habe. Vergleicht man ihn mit den wahren Knorpelfischen, so ist diese Behauptung vollkommen richtig, ganz falsch aber hinsichtlich der Knochenfische, zu denen er gehört; denn am Anfange des Arterienstiels finden sich die zwei gewöhnlichen einfachen, halbmondförmigen, ganz einfachen Klappen.

Home scheint überhaupt diesen Gegenstand wenig genau untersucht und seine Vorgänger wenig gekannt zu haben, indem er sagt, daſs der musculöse Bau des Arterienstiels nur einzelnen Ordnungen anzugehören scheine und als Beispiele die Haifische, den Stör, den Seewolf anführt.

Allerdings finden sich mehrere Klappenreihen und zusammengesetztere Klappen nur in den Chondropte-

rygiern, der musculöse Bau des Arterienstieles aber ist, wo nicht ganz, doch sehr allgemein.

Nur bei *Sphyraena spet* und *Mugil* fand ich den Arterienstiel blos weiter, aber nicht dickwandiger als die Kiemenpulsader. Indessen wäre doch auch hier eine Zerstörung der Muskelhaut durch, wenn auch schwache, Fäulniſs, möglich gewesen.

§. 50.

Das ganze Herz und der Arterienstiel sind, wie schon früher bemerkt, immer in einem starken, faserig-serösen Herzbeutel enthalten.

Daſs der von Perrault[1]) und Vicq d'Azyr[2]) für Knorpelfische, namentlich vom erstern für *Squalus vulpes*, vom letztern für alle Knorpelfische angegebne Mangel des Herzbeutels in der That nicht Statt findet, sondern nur in seiner sehr genauen Befestigung an die benachbarten Theile begründet ist, haben unter andern schon Monro[3]), Cuvier[4]), und Tiedemann[5]) bemerkt.

Eine Eigenthümlichkeit wenigstens mehrerer Fische ist die Verwachsung des Herzens, besonders der Kammer, in einem oft sehr groſsen Theile ihres Umfangs

1) Mém. p. s. à l'hist. nat. des animaux. I. 123. Was P. mit der herzbeutelähnlichen Membran meint, welche die Aorte bekleiden, sehe ich nicht ein.

2) Mém. p. s. à l'anatomie et la physiologie des poissons. In M. prés. T. VII. Oeuvres. V. p. 198. 218.

3) Vergl. des Baues und der Physiologie der Fische u. s. w. 108.

4) Vorles. IV. 69.

5) Fischherz 5.

fangs mit dem Herzbeutel durch eine, oft sehr grofse Menge verhältnifsmäfsig ziemlich langer Fäden von verschiedner Dicke. Cuvier hat meines Wissens hievon nirgends, weder in seinen Vorlesungen, noch in dem *Règne animal,* noch in der Naturgeschichte der Fische Notiz genommen; eben so wenig ist dies vor ihm durch Monro [1]), nach ihm durch Kuhl [2]) geschehen. Schon Severin [3]), Broussonet [4]), Tiedemann [5]), Carus [6]), Baer [7]), Rathke [8]) haben dagegen, namentlich Severin für *Muraenophis*, Broussonet für *Anarrhichus lupus,* Tiedemann für *Muraena conger,* Carus für *Petromyzon marinus,* Baer für diese und *Acipenser sturio,* Rathke für *P. fluviatilis,* auf diesen Umstand aufmerksam gemacht. Ich selbst habe diese Bildung sehr häufig, namentlich bei *Muraena conger, anguilla, Muraenophis, Cobitis fossilis, Petromyzon, Acipenser, Anarrhichus, Myxine* in allen von mir untersuchten Exemplaren gefunden. Bei *M. anguilla* sahe ich sie oft durch mehr als zwanzig Fäden bewirkt. Am stärksten aber fand ich sie bei *Cobitis* und *Myxine,* wo gewöhnlich fast die ganze Fläche der Herzkammer und Vorkammer durch Bänder und Fäden verwachsen ist.

---

1) Bau und Physiol. d. Fische. Uebers. v. Schneider. Lpz. 1787.

2) Beitr. 1820. S. 129—180.

3) Zootomia democritea. Norib. 1645. 369.

4) Observations sur le Loup marin. Mém. de l'acad. des sciences. 1785. p. 169.

5) A. a. O. S. 5.

6) Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Bau der Lamprete. Deutsches Archiv. II. 1816. p. 613.

7) Königsb. Bericht. 1819. S. 32.

8) Innerer Bau der Pricken. Danzig 1826. 61. 62.

Da sie so allgemein ist, überdies auch bei mehrern Amphibien regelmäſsig, wenn gleich über einen kleinern Theil der Oberfläche des Herzens als bei den Fischen ausgebreitet vorkommt, die Fäden sehr glatt und scharf begränzt sind, beim Stör auch viele ähnliche Bänder in der Bauchhöhle, namentlich für die Leber, vorhanden sind, so glaube ich, wie ich auch schon früher bemerkte [1]), sie nicht mit Tiedemann für Beweis und Folge einer vorangegangenen Herzentzündung halten zu können und bin jetzt nach einer langen Reihe von Untersuchungen noch mehr von der Richtigkeit meiner Annahme überzeugt. Es kann mir nothwendig nur höchst angenehm seyn, hierin mit Carus [2]) und Baer [3]) übereinzustimmen.

Am wahrscheinlichsten sind wohl diese Verbindungsfäden als Ueberbleibsel des bis zu den Mollusken bestehenden Mangels des Herzbeutels anzusehen, mit welchem zugleich eine unmittelbare Verbindung der äuſsern Herzfläche durch kurzes Schleimgewebe mit den benachbarten Theilen gegeben ist. Wie sich der Herzbeutel bildet, verlängern sich die Verbindungsfäden und bestehen nun zwischen ihm und dem Herzen. Der Umstand, daſs bei den Amphibien die Zahl dieser Fäden weit geringer als bei den Fischen ist und sie als regelmäſsige Anordnung bei den Vögeln und Säugthieren ganz fehlen, scheint sehr für diese Ansicht zu sprechen.

---

1) Cuvier's Vorles. IV. 1810. 70.

2) A. a. O.

3) A. a. O. 33.

Eben so wenig als ein Product der Entzündung, sind sie, wie Severin[1]) für *Muraenophis* angab, fleischig, sondern nach meinen Untersuchungen immer mehr oder weniger deutlich sehnig.

Uebrigens bieten sie Verschiedenheiten dar und selbst verschiedne Individuen derselben Art weichen von einander ab.

Nach Carus[2]) würde *Petromyzon marinus* immer drei haben, von denen das eine der Länge nach zwischen Kammer und Vorhof verläuft, von der Hohlvene entsteht und sich gegen das vordere Körperende mit einem freien Rande endigt, die beiden andern, mehr sehnigen dagegen die Kammer und die Vorkammer an den Herzbeutel heften.

Häufig habe ich in der That auch bei *Petromyzon marinus* und *fluviatilis* diese drei Bänder gefunden. Das erste unterscheidet sich von den beiden übrigen dadurch, dafs es keinen isolirten Strang, wie sie, sondern eine breite dreieckige Binde darstellt, wefshalb es auch Carus sehr gut mit dem Aufhängebande der Leber verglichen hat. Von den übrigen ist, wie er richtig angiebt, das Kammerband weit stärker als das Vorkammerband. Beide entspringen ungefähr von der Mitte der entsprechenden Herztheile.

Gewifs aber habe ich mehrmals, der sorgfältigsten Untersuchung ungeachtet, das Vorkammerband spurlos fehlend, und eben so auch vom Hohlvenenbande wenigstens nur eine kaum merkliche Spur gesehen.

---

1) A. a. O.

2) A. a. O. S. 643.

Bei *P. fluviatilis* sind diese Bänder äufserst dünn, zart, verhältnifsmäfsig länger und können daher leicht übersehen werden. Hier schien mir zwischen der Dicke des Kammer- und Vorkammerbandes keine merkliche Verschiedenheit Statt zu finden.

Bloch[1]), Düméril[2]) und Kuhl[3]) erwähnen selbst bei der Lamprete und den übrigen Petromyzonarten dieser Herz- und Herzbeutelbänder gar nicht.

Dagegen hat Rathke[4]) diese verschiednen Bänder aus *P. fluviatilis* sehr genau beschrieben und bemerkt, dafs sich das Vorkammerband bisweilen verdoppelt, selbst verdreifacht, was ich gleichfalls bemerkt habe.

Nach Baer hat *Acipenser sturio* mehrere, zuweilen vier dergleichen Bänder, welche nur der Kammer angehören[5]). Ich finde selbst bis sechs, die durch schräge Zwischenfäden vielfach verbunden sind. In andern Fällen dagegen sahe ich blos zwei einfache, gar nicht unter einander verbundene. Allerdings setzen sich auch alle gewöhnlich nur an die Kammer, und namentlich an ihre vordere Gegend. Indessen fand ich einigemal bei Stören von 10, 12 bis 15 Zollen 1 bis 2 ganz ähnliche, lange Bänder, zwischen der Kammer und dem

1) Naturg. der Fische Deutschlands. III. S. 40. 43. 46.
2) A. a. O. S. 142.
3) Beiträge. 1820. 129. 130.
4) Innerer Bau der Pricken. Danzig 1826. 61. 62.
5) A. a. O. 32.

Arterienstiel, ein neuer Grund gegen die Ansicht, daſs sie eine Folge von Herzentzündung seyen, da Kinder doch selten an dieser Krankheit zu leiden pflegen.

Zu bedauern ist, daſs Kölreuter [1]) nicht bemerkt hat, wie sich in dieser Hinsicht der Sterlet verhält.

Bei *Lophius piscatorius* habe ich nur einmal unter vielen Fällen zwei sehr dünne Fäden gefunden, die in geringer Entfernung von einander vom Herzbeutel zu der vordern Gegend der Kammer gingen.

Uebrigens scheinen diese Verbindungen eine Eigenthümlichkeit einiger Fische zu seyn.

Auſser den angeführten fand ich sie wenigstens nicht, namentlich nicht bei *Tetrodon* s. *Orthagoriscus mola*, *Xiphias gladius*, *Esox lucius*, *Cyprinus carpio*, *tinca*, *brama*, *Gadus lota*, *Perca fluviatilis*, *Silurus glanis*.

Merkwürdig scheint es mir, daſs sie den Plaziostomen gänzlich fehlen. Wenigstens sahe ich sie nie bei *Squalus*, *Raja*, *Torpedo*, *Squatina*, *Chimaera*.

Auſser den angegebnen Verschiedenheiten des Herzbeutels hinsichtlich der Verbindung mit dem Herzen bietet die Natur desselben, aber seltner, und in der That wohl mehr dem Anschein nach, bei den Petromyzonten einige Eigenthümlichkeiten dar.

Von mehrern Schriftstellern, namentlich Ron-

---

1) Anatom. Acipenseris Rutheni N. Comm. Petrop. XVI.

delet[1]), Bloch[2]), Düméril[3]), Home[4]), Carus[5]), Kuhl[6]), wird diesen ein knorpliger Herzbeutel zugeschrieben; während andere, wie Baer[7]) und Rathke[8]), ihn blos für serös halten und die Knorpelschicht als das hintere Ende der vordern Wand des Brustkastens betrachten, deren Seitentheile hier zu dieser Kapsel zusammentreten.

Tiedemann erwähnt bei der Beschreibung des Herzbeutels der Fische[9]) dieses Umstandes gar nicht und tritt daher vielleicht der letztern Meinung bei.

Eben so wenig redet, meines Wissens, Cuvier irgendwo davon.

Auf jeden Fall ist die Anordnung beständig und war längst bekannt, so daſs Kuhl seine Vorgänger ganz übersehen haben muſs, indem er diese Thatsache dem schon über den Bau der Lampreten durch Carus Bekannten als neu zusetzt. Dies ist desto mehr zu verwundern, da Carus selbst nicht nur in dem vorher angeführten eignen Aufsatze, sondern in dem von Kuhl

---

1) De Piscibus. Lgd. 1554. Lib. XIV. C. 3. p. 399.
2) Fische Deutschlands. III. 40.
3) Anat. des Lamproies. 1810. 142.
4) Ueber den Bau der Athmungswerkzeuge etc. im Deutschen Archiv. II. 596. für die Lampreten, während er ihn für die Pricke als häutig beschreibt.
5) Bau der Lampreten etc. im Deutschen Archiv. II. 1816. 612.
6) Beitr. 1820. 129.
7) Königsb. Bericht. 1819. 33. 34.
8) Bemerk. über den innern Bau der Pricken. 1826. S. 12.
9) Fischherz. 1809. Herzbeutel. 4. 5.

citirten Werke [1]) dieselben ausdrücklich angiebt. Vielleicht mifsverstehe ich ihn indessen, da er nicht alle von Carus angegebnen Eigenthümlichkeiten namhaft macht.

Kuhl fand übrigens, wie auch ich, bei kleinern Exemplaren, namentlich von *Petromyzon marinus*, den Herzbeutel wenigstens mehr häutig als knorplig.

Baer und Rathke erklären sich vorzüglich deshalb gegen die gewöhnlichere Ansicht, weil die Knorpelkapsel 1) das hintere Ende der untern Brustwirbelsäule und 2) nach vorn geöffnet sey; 3) das in der Brusthöhle enthaltne Herz nothwendig hiedurch von der Bauchhöhle getrennt seyn müsse.

Freilich ergiebt sich aus diesen Gründen wohl nicht geradezu, dafs nicht die Knorpelkapsel zugleich hinteres Brustbeinende und in Knorpelsubstanz umgewandelte Faserschicht des Herzbeutels seyn könnte, zumal da im Auge der Fische, Amphibien und Vögel ähnliche Erscheinungen auf mehr als eine Art Statt finden, der bei vielen Vögeln, an mehrern Stellen regelmäfsig verknöchernden Sehnen u. s. w. und der häufig, im Alter fast regelmäfsig und aufserdem pathologisch vorkommenden Verknöcherungen des serösen Systems überhaupt, in dem Aortensystem bei vielen Thieren, namentlich auch dem Menschen, insbesondere zu geschweigen. Ich finde immer bei *Petromyzon marinus* und *fluviatilis* zwei feste Blätter von ungefähr gleicher Dicke und Festigkeit, keines knorplig. Wenn sich gleich

---

1) Zootomie. 1818. 592.

in das äufsere Blatt die Seitenknorpel der Brusthöhle verlieren, so ist es doch viel weicher als sie und höchstens faserknorplig. Beide Blätter sind sehnig, durch kurzes Zellgewebe ziemlich locker verbunden, das innere an seiner innern Fläche deutlich serös, für eine gewöhnliche seröse Membran viel zu dick, fest und elastisch, wefshalb ich geneigt bin, der Meinung von Baer und Rathke beizutreten.

Leider hat Retzius in seinem übrigens sehr guten Aufsatze über die *Myxine*[1]) nichts über diesen Punkt. Ich finde in drei Exemplaren, die ich in diesem Augenblicke durch die Güte meines Freundes Eschericht untersuchen konnte, keine Spur davon.

§. 51.

Bei einigen Fischen findet auf eine merkwürdige Weise eine sehr freie Verbindung durch eine weite Oeffnung zwischen dem Herzbeutel und dem Bauchfelle Statt. Hinter und über der Herzkammer nimmt in der Mittellinie ein kurzer Gang seinen Anfang, der sich dicht an der untern Fläche der Speiseröhre herabbegiebt und dicht vor dem vordern Magenende in die Bauchhöhle ohne Klappe öffnet.

Dies hat, meines Wissens, zuerst Monro, namentlich für die Rochen, dargethan[2]). Weder in ältern, noch neuern Schriftstellern fand ich etwas hierüber und um so wichtiger war es, diese merkwürdige That-

---

1) A. a. O.

2) Bau und Physiologie der Fische. Uebersetzt von Schneider. Leipzig 1787. p. 109. 119. Taf. II. und XI.

sache zu untersuchen, da auch die neuesten Schriftsteller, wie Cuvier [1]) und Tiedemann [2]), darüber gänzlich schweigen.

In der That fand ich diese Bildung bei *Raja batis*, *laevis*, *oxyrhynchus*, *rubus*, *Torpedo maculata*, *Zygaena*, *Squatina*, *Squalus canicula*, *catulus*, *acanthias*, *vulpes*, beständig. Sie scheint also den Knorpelfischen anzugehören. Bei *Petromyzon marinus* und *fluviatilis* fand ich keine Spur davon; dagegen hat sie der Stör gleichfalls, was auch wie ich eben sehe schon Baer bemerkt hat [3]).

Mit den beiden seitlichen Oeffnungen für die Hohlvenen ist, wie ich kaum zu bemerken brauche, dieser, durchaus nicht mit dem Herzen in Verbindung stehende Gang durchaus nicht zu verwechseln.

Auf eine sehr merkwürdige Weise sind also hier:
1) nicht nur Herzbeutel und Bauchfell eine Höhle, sondern es kann auch, da die Bauchhöhle durch zwei Oeffnungen neben dem After nach aufsen mündet,
2) das Wasser durch die Bauchhöhle zum Herzen gelangen.

2. Gefäfse.

a. Blutgefäfse.

§. 52.

Die Anordnung der Blutgefäfse im Allgemeinen hinsichtlich des Weges, welchen das Blut nimmt, habe ich schon oben [3]) angegeben, hier ist daher theils die

---

1) Ueberall.
2) Fischherz. 1809. Herzbeutel. 4. 5.
3) Königsberger Bericht. II. 1819. 34.

Textur der Gefäſse, theils die Topographie im Allgemeinen und im Besondern noch zu beschreiben.

§. 53.

Die verhältniſsmäſsige Länge und Weite der Kiemenpulsader, so wie der Ursprung der Kiemengefäſse ist nicht überall völlig derselbe.

Dieses Gefäſs ist bei den Knochenfischen gewöhnlich ziemlich lang, verengt sich allmählich, ist von seinem Entstehen an bedeutend enger und dünnhäutiger als der Arterienstiel, mithin sehr leicht von ihm zu unterscheiden.

Meistens schickt sie drei Paare von Zweigen ab, die sich in querer Richtung zu den Kiemen ihrer Seite begeben. Meistens sind sie kurz, und treten sehr bald an die Kiemen. Ein ansehnlicher hinterer Abschnitt, oft die ganze hintere Hälfte der Kiemenpulsader, giebt gewöhnlich keine Aeste ab und auch die einzelnen Paare entspringen meistens in ziemlich weiten, regelmäſsigen Entfernungen. Das zuerst abgehende, hinterste Paar ist gewöhnlich an seinem Ursprunge völlig zu einem kurzen Stamme vereinigt, spaltet sich aber sehr bald auf jeder Seite in zwei Aeste für die beiden hintern Kiemen. Die Stämme des zweiten mittlern entspringen getrennt, aber dicht neben einander, das vorderste entsteht durch das Zerfallen des vordern Endes der Kiemenpulsader in zwei Seitenäste, die sich zu dem vordern Kiemenpaare begeben.

So verhält es sich beim Aal, dem Hecht, dem Sander, den Karpfenarten, von denen es auch für *Cyprinus carpio* schon Duverney richtig angegeben

hatte [1]), wohl überhaupt bei den meisten Knochenfischen, wenigstens nach meinen Untersuchungen zu schliefsen.

Freilich sind diese, der Dünne der Wände wegen, hie und da etwas schwierig, indessen habe ich so gut als immer das angegebne Resultat gefunden.

Eine merkwürdige Ausnahme von der eben beschriebnen Anordnung macht *Lophius piscatorius*.

Hier kann man in der That kaum einen Stamm der Kiemenpulsader annehmen. Sogleich vor dem vordern Ende des Arterienstiels entspringen zwei seitliche Aeste, die sich, wie gewöhnlich, zu den beiden hintern Kiemenpaaren begeben. Dann geht der, durch ihren Abgang bedeutend verengte Stamm, in zwei Fufs langen Exemplaren nur etwa 1''' lang und 0,5''' weit fort, und theilt sich in zwei Seitenäste für das erste oder vordere Kiemenpaar. Dies hängt wohl natürlich mit der Kürze und Breite der Halsgegend zusammen, wefshalb sich hier auch nur drei Kiemenpaare finden. Hier also sind in der That nur zwei Gefäfspaare vorhanden.

Auf entgegengesetzte Weise ist bei *Symbranchus* der hintere, keine Gefäfse abgebende Theil des Stammes, weil das Herz so bedeutend weit nach hinten liegt, sehr lang, so dafs die Aeste nur aus dem vordern Siebentel abgehen. Etwas Aehnliches zeigt, aus demselben Grunde, *Muraena*, doch in weit geringerm Grade, indem sich der vordere Theil des Stammes zu dem hintern wie 1 : 4 verhält.

---

1) Oeuvres. II. 473.

Andre Gattungen haben vier Paare, indem das erste, hinterste Paar in zwei zerfällt, die, eben so weit als die übrigen von einander entfernt, unmittelbar aus dem Stamme kommen.

So verhält es sich namentlich bei *Muraenophis, Gymnotus*, *Symbranchus*.

Von der sehr allgemeinen Regel, dafs die Gefäfspaare weit von einander entfernt entspringen und kurz sind, macht besonders *Muraenophis* eine auffallende Ausnahme, indem die vier Gefäfspaare dicht hinter einander abgehen. Zugleich ist der hintere Theil des Arterienstammes äufserst kurz. Dagegen sind die Gefäfse aufserordentlich lang, so, dafs sie, von vorn nach hinten an Gröfse etwas abnehmend, bei einer 1′ 4″ langen *Muraenophis helena* etwas über einen Zoll messen.

Eine Annäherung hieran bilden *Muraena* und *Gymnotus*, doch sind sie verhältnifsmäfsig weit kürzer. Auch entspringen sie in den gewöhnlichen Entfernungen von einander.

Bei *Petromyzon marinus* verläuft die Kiemenpulsader in ihrer gröfsten Länge ungetheilt bis zu der Gegend der äufsern Oeffnung der dritten Kieme, von vorn an gerechnet. In ihrer hintern Hälfte schickt sie für die vier hintern Kiemen eben so viel, weit von einander abstehende Gefäfspaare ab, deren hinterstes, wie auch bei den Knorpelfischen, mit einem gemeinschaftlichen Stamme von der Rückenfläche entsteht. An der angegebnen Stelle theilt sie sich unter einem spitzen Winkel in zwei Seitenäste, welche die drei vordersten Kiemenpaare versehen.

So habe ich es dreimal gefunden, und ich glaube daher, dafs Dümeril unrichtig nur das vorderste, für die erste Kieme bestimmte Paar aus den, durch die Spaltung entstehenden Aesten ableitet [1]), so dafs also der ungetheilte Stamm sechs Paare abgeben würde. Es verhält sich also bei der Lamprete ganz wie bei der Pricke, von welcher auch Dümeril [2]), nach meinen Untersuchungen, richtig angiebt, dafs die drei vordersten Kiemenäste aus den durch die Theilung entstandnen vordern Seitenstämmen entspringen.

Carus giebt in seinem schätzbaren Aufsatze über *Petromyzon marinus* [3]) hierüber nichts an; dagegen stimmt Rathke [4]) im Wesentlichen für die Pricke mit Dümeril überein, nur finde ich immer aus dem Hauptstamme vier, nicht, wie er angiebt, drei Gefäfse abgehend, was auch mit der Zahl der Kiemensäcke sehr wohl zusammenhängt.

Bei *Myxine* durchläuft die Kiemenpulsader fast die ganze Reihe der sechs Kiemensäcke und schickt in ziemlich gleichen Entfernungen für jeden Sack einen Ast ab. Es finden sich einige Verschiedenheiten. In einem Exemplare fand ich links vier hintere, getrennte Stämme, vorn für den ersten und zweiten Sack einen gemeinschaftlichen Stamm, rechts sechs getrennte; in einem zweiten waren auf jeder Seite sechs getrennte Stämme vorhan-

---

1) Poissons cyclostomes. 1810. 143.

2) Ebends.

3) Ueber einige Eigenth. im Bau der Lamprete etc. Meckel's Archiv. Bd. II. 1816.

4) Bemerk. üb. den innern Bau der Pricken. Danzig. 1826. p. 63.

den; entsprangen links und rechts fünf, von denen hier der hintere, dort der vordere zwei Kiemensäcken gemeinschaftlich gehörte. Retzius's Angabe, daſs sich die Kiemenpulsader vorn in zwei Stämme für die erste und zweite Kieme spalte, ist daher zu allgemein. Bei keinem von meinen Exemplaren entspringen übrigens die gleichnamigen Aeste einander genau gegenüber, die Anordnung ist also sehr asymmetrisch.

Beim Stör gehen nur aus der ganz vordersten Gegend der Arterie Gefäſse ab. Zuerst entspringen dicht neben einander zwei Gefäſse, welche sich bald für die zwei hintern Kiemen theilen. Darauf folgt dicht vor diesen auf jeder Seite ein zweites und drittes für die beiden vordern Kiemenpaare.

Bei *Zygaena* tritt aus der Kiemenpulsader, nicht weit vor ihrem Anfange, von der Mitte der Rückenfläche ein kurzer, einfacher Stamm, der sich sogleich nach seinem Ursprunge an die letzte Kieme begiebt. In einiger Entfernung von diesem geht, der vorletzten Kieme gegenüber, ein Paar von seitlichen, von Anfang an getrennten Stämmen für diese Kieme ab. Ein gleichmäſsig angeordnetes begiebt sich der dritten Kieme gegenüber aus der Kiemenpulsader. Endlich theilt sich diese dicht hinter dem Unterkiefer in zwei Aeste, welche wieder nach einem kurzen Verlauf für die erste und zweite Kieme in zwei zerfallen.

Auf diese Art finden sich daher hier von hinten nach vorn hinter einander vier Hauptäste für jede Seite, und das vordere und hintere Ende unterscheiden sich von einander dadurch, daſs das Zerfallen von hinten nach vorn bedeutend zunimmt, indem die hinterste Kie-

menpulsader für beide Seiten einen gemeinschaftlichen mittlern Stamm bildet, die vorderste dagegen aus einem gemeinschaftlichen seitlichen Stamme zwei Kiemen derselben Seite versieht.

Bei *Raja, Torpedo, Squatina* gehen auf beiden Seiten nur zwei Aeste aus dem Stamme der Kiemenpulsader ab, von denen sich der erste, hinterste, gröfste für die drei hintern Kiemenpaare in drei, der zweite, vorderste, kleinere, in welchen in der That nebst dem gleichnamigen, seitlichen die Pulsader zerfällt, in zwei Aeste für die beiden vordern Kiemen theilt.

Bei *Squalus* finden sich dagegen hinten, dicht auf einander folgend, zwei Seitenäste, deren hinterer sich bald für die beiden letzten Kiemen theilt, während der vordere in zwei Aeste zerfällt, die sich auf jeder Seite bald in einen vordern und hintern Ast für die erste und zweite Kieme jeder Seite spalten.

§. 54.

Die Anordnung der zur Bildung der Aorte sich vereinigenden Kiemenblutadern ist nicht überall dieselbe.

Bei den Knochenfischen findet sich meistens auf jeder Seite ein langer Stamm, der unter dem Schädel und über den Kiemenbögen liegt und sich am Anfange der Wirbelsäule dicht hinter dem Herzen, durch die Speiseröhre von diesem getrennt, mit dem der andern Seite unter einem nicht sehr spitzen Winkel zur einfachen Aorte vereinigt, die dicht unter den Körpern der Wirbelsäule in der Mittellinie gerade nach hinten verläuft. Er wird durch drei bis vier Kiemenblutadern gebildet, die unter rechten Winkeln sich in ihn senken. Die

drei vordern senken sich gewöhnlich ziemlich weit von einander, die dritte und vierte dagegen entweder dicht hinter einander, oder zu einem kurzen Stamme verbunden, in ihn.

Die Vereinigungsstelle der beiden Seitenstämme scheint immer dieselbe, dicht hinter den Kiemen, zu seyn. So verhält es sich wenigstens selbst da, wo, wie bei *Symbranchus*, die vordern Hohlvenen sehr lang sind und das Herz weit nach hinten liegt, so daſs also hier die einfache Aorte sehr weit vor dem Herzen an der gewöhnlichen Stelle entsteht.

Getrennt bleiben übrigens die beiden letzten Kiemenvenen bei *Gadus*. Die beiden letzten Kiemenblutadern vereinigen sich dagegen bei *Perca*, *Trigla*, *Pleuronectes* zu einem kurzen Stamme.

Lophius piscatorius hat statt der gewöhnlichen drei bis vier nur zwei sehr lange Kiemenblutadern. Von der vordersten Kieme entsteht ein einfacher Stamm, der zweite wird durch die Vereinigung der zweiten und dritten Kiemenblutader gebildet, die ungefähr eben so lang als der gemeinschaftliche Stamm getrennt verlaufen. Die beiden Stämme vereinigen sich entweder kurz vorher, ehe sie mit dem der andern Seite die Aorte bilden oder sind selbst bis zu dieser Stelle ganz getrennt. Aus der Vereinigungsstelle geht sogleich die sehr weite Eingeweidepulsader ab und die Aorte verläuft, viel enger als sie, auf die gewöhnliche Weise frei an der untern Fläche der Wirbelsäule.

Eben so finden sich bei *Muraenophis helena* auf jeder Seite zwei Seitenstämme, ein vorderer und ein hinterer, indessen ist die Anordnung von der bei *Lophius* vor-

vorhandenen verschieden. Der vordere entsteht durch die Vereinigung der ersten und zweiten Kiemenblutader, der hintere auf dieselbe Weise von der dritten und vierten.

Der vordere gemeinschaftliche Seitenstamm ist dreimal länger als der hintere, die Stämme beider Seiten senken sich, einander gerade gegenüber, in den Aortenstamm, der sich fast zwischen dem ganzen Kiemenapparate in der Mittellinie nach vorn erstreckt. Das vordere und hintere Paar sind verhältnifsmäfsig weit von einander und noch weiter von dem Herzen, vor welchem hier die Vereinigung Statt findet, entfernt.

Bei *Muraena* findet sich diese Bildung nicht, sondern es steigen wie gewöhnlich längs den Kiemen zwei Stämme herab, welche die Kiemenblutadern aufnehmen und sich am Anfange der Wirbelsäule unter einander verbinden. Doch geschieht die Vereinigung auch hier vor dem Herzen.

Unter den Knorpelfischen vereinigen sich bei *Raja batis* die beiden vordersten Kiemenblutadern nah an der Grundfläche der Kiemen zu einem langen Stamme, der Gefäfse zum Kopfe abschickt. Die dritte geht als ein langes Gefäfs allein nach unten und hinten und verbindet sich mit dem gemeinschaftlichen Stamme der ersten und zweiten zu einem kurzen Stamme, der sich mit dem der andern Seite zu einem mittlern Stamme vereinigt. In diesen tritt bald nachher der gleichfalls lange gemeinschaftliche Stamm der beiden hintern Kiemen, wodurch dann die Bildung der Aorte vollendet ist.

Bei *Zygaena* flieſsen die erste und zweite, eben so die dritte und vierte Kiemenblutader an der Grundfläche der Kiemen zu einem sehr langen gemeinschaftlichen Stamme zusammen. Die fünfte verläuft von den übrigen getrennt.

Alle diese drei Stämme jeder Seite treten, von vorn nach hinten durch verhältniſsmäſsig lange Zwischenräume von einander getrennt, in einen gemeinschaftlichen Stamm, der zwischen der ganzen Kiemenreihe herabsteigt. Die der entgegengesetzten Seite senken sich dagegen dicht neben einander, bisweilen selbst durch einen kurzen gemeinschaftlichen Stamm in die Aorte.

Aehnlich verhält es sich bei *Squalus* und *Squatina*; nur finden sich vier Kiemenvenenpaare, welche in den zwischen den Kiemen verlaufenden Stamm der Aorte nach einander treten.

Bei *Petromyzon* ist der Aortenstamm besonders lang und die Insertion seiner Wurzeln in ihn mehr als gewöhnlich getheilt. Er durchläuft, allmählich verengt, die ganze Halsgegend und nimmt in ansehnlichen Entfernungen sieben Kiemenvenen beider Seiten auf, von denen sich die einander seitlich entsprechenden kurz vor ihrem Eintritt in ihn zu sehr kurzen Stämmen vereinigen. Die letzte und vorletzte liegen etwa die Hälfte näher an einander als die übrigen.

Dies hat schon Rathke richtig für *Petromyzon fluviatilis* angegeben [1]) und ich fand es nicht nur hier, sondern eben so bei *P. marinus*.

---

1) A. a. O. S. 65.

Der Aortenstamm erstreckt sich also hier viel weiter nach vorn als gewöhnlich.

Eine Annäherung an diese Bildung zeigt, wie schon oben bemerkt wurde, *Muraenophis*.

§. 55.

Die Aorte bietet hinsichtlich ihrer Lage und des Gewebes ihrer Wände einige Verschiedenheiten dar.

Meistens sind ihre Wände, wenn gleich dünn, doch sehr deutlich und von den benachbarten Theilen getrennt.

Eine Ausnahme hievon macht der Stör, wo die Aorte nicht nur ganz von einem, an der untern Fläche der Wirbelsäule befindlichen Canal umgeben wird, sondern ihre Wände so gut als ganz verschwinden.

Nach Baer findet sich in diesem ganzen Canal ein eignes, schwer zu deutendes Band, das er nicht näher beschreibt [1]).

Ich möchte es fast für den Stamm des Gangliennerven halten. Ungeachtet keine deutlichen Aeste abgehen, spricht für diese Ansicht der Mangel desselben in der Bauchhöhle und die Anordnung des Nervensystems bei mehrern wirbellosen Thieren.

Auch beim Wels findet sich ein ganz ähnlicher Nervenstrang. Indessen bedarf es keiner Bemerkung, daſs ich diese Vermuthung nur sehr vorsichtig wage.

Squalus macht einen interessanten Uebergang von der gewöhnlichen Bildung zu dieser. Die Aorte liegt hier dicht unter der Wirbelsäule, in ihrem obern Drittel genau mit ihr verschmolzen, so daſs ich keine eigne

---

1) Bericht von der anatomischen Anstalt zu Königsberg. II. Leipzig 1819. S. 27.

13 *

Wand entdecken konnte, während diese auſserdem an den Seiten und unten sehr deutlich vorhanden war.

Aus dem ganzen Stamme der Aorte treten einander gegenüber zwischen je zwei Rippen, dicht unter den obern Rippen in regelmäſsigen Zwischenräumen unter rechten Winkeln kleine Gefäſse, die Zwischenrippenpulsadern, welche sich an die Seitenmuskeln und die Haut begeben; auſserdem mehrere ähnliche, die zu den Nieren gehen. Ganz vorn begiebt sich dicht unter dem Anfange des Aortenstammes auf jeder Seite ein ansehnlicher Ast, die Armpulsader, zu der vordern Flosse und spaltet sich sogleich in mehrere Zweige.

Bald nachher entstehen ein bis zwei ansehnliche Gefäſse, besonders für die Verdauungswerkzeuge und die obere Gegend der Zeugungstheile, also die Hoden und Eierstöcke.

Hierauf folgt in einer mehr oder weniger beträchtlichen Entfernung ein Gefäſs für die hintere Gegend der Verdauungs- und Zeugungstheile und kurz vorher ein Paar für die hintern Gliedmaſsen.

§. 56.

Gewöhnlich ist die Anordnung der, die Aorte bildenden Seitenäste sehr symmetrisch; doch finden sich hievon einige Ausnahmen; bisweilen nämlich gehen vor dem Zusammenflusse der beiden Hauptlungenvenenstämme ein oder mehrere ansehnliche Stämme für die Verdauungswerkzeuge aus dem rechten Hauptstamme ab. So verhält es sich namentlich bei *Gadus*, wo sich dieses Gefäſs ungefähr aus der Mitte dieses Stammes weg begiebt. Nach Abgabe dieses Gefäſses ist der rechte

Stamm bedeutend kleiner als der linke. Ein nicht uninteressanter Beitrag zu der Geschichte des Ueberwiegens der rechten Seitenhälfte über die linke.

§. 57.

Die Körperblutadern verhalten sich nicht überall völlig auf dieselbe Weise.

Cuvier beschreibt im Allgemeinen fünf Stämme, eine hintere Hohlader, zwei vordere, seitliche, den Stamm der Lebervenen, die sich unter einander verbinden, und einen Stamm, der das Blut aus den Kiemen und den benachbarten Theilen zurückführt. Die hintere Hohlvene liegt nach ihm im gröfsten Theile ihres Verlaufs neben der Aorte, doch giebt er die Seite nicht an [1]). Später bildet er sie unterhalb der Aorte liegend ab [2]).

Monro beschreibt die Anordnung etwas verschieden. Nach ihm finden sich hauptsächlich zwei untere oder hintere Hohladern in der Unterleibshöhle, welche aus den Blutadern des Schwanzes und der hintern Gliedmafsen entstehen und von einer Seite zur andern, ungefähr in der Mitte der Bauchhöhle frei mit einander communiciren. Sie fliefsen dicht unterhalb des Herzens mit einander zusammen, indem sie zugleich an den Seiten und aufsen die Blutadern des Halses und Kopfes, des vordern Theiles der Unterleibswände, des Stammes und der vordern Gliedmafsen, die der Leber und des Herzens in der Mitte aufgenommen haben und endigen sich durch eine einfache Oeffnung in den Vorhof.

---

1) Leçons. IV, 295.

2) Hist. des poissons. Pl. VII. F. 1.

Man sieht, dafs beide Beschreibungen im Wesentlichen übereinkommen und sich hauptsächlich nur hinsichtlich der hintern Hohlader von einander unterscheiden. Dies rührt unstreitig von der Verschiedenheit der Gattungen her, und namentlich gilt wohl die Cuvier'sche Beschreibung im Allgemeinen für die Knochenfische, die Monro'sche für die eigentlichen Knorpelfische.

In der That habe ich bei *Cyprinus* und *Esox* nur eine hintere Hohlader, dagegen bei *Acipenser*, *Raja*, *Torpedo* zwei gefunden. Die Monro'sche Beschreibung aber ist von *Raja* entnommen.

Wie Monro angiebt, fand ich auch bei *Raja* die hintern Hohladern sehr stark zu länglichen Erweiterungen ausgedehnt, eben so die Lebervenen zwischen ihrem Austritte aus der Leber und dem Durchgange durch das Zwerchfell stark erweitert. In den übrigen Venen fand ich diese Ausdehnungen nicht, eben so wenig überhaupt in den Knochenfischen.

Auch bei *Petromyzon* finden sich nach Rathke's richtiger Angabe zwei hintere, sehr weite Hohlvenen, welche dicht neben der Aorte liegen und gegen ihr hinteres Ende zu einem mittlern Stamme zusammenfliefsen [1]). Aufserdem ist auf eine sehr ungewöhnliche Weise ein mittlerer, sehr weiter Blutbehälter vorhanden [2]), der, von vorn nach hinten allmählich verengt, dicht unter den Hohladern und der Aorte die ganze Bauchhöhle durchläuft. Er bildet ein schwammiges Ge-

1) Bau der Pricken. 1826. 69.

2) Ebends. 48. 49.

webe von dünnen, sehnigen, queren und schiefen, sich vielfach kreuzenden Fäden und Blättchen, welche mäfsig grofse Zwischenräume zwischen sich lassen. In diesen Blutbehälter treten die Venen der Nieren und Zeugungstheile und ein Theil der Darmvenen, die sich gegen sein unteres Ende einmünden. Er selbst hängt mit den beiden hintern Hohlvenen durch viele, an der innern Seite derselben befindliche kleine Oeffnungen zusammen. Die Hohlvenen nehmen das Blut aus den übrigen Theilen des Körpers auf, aufserdem tritt auch ein ansehnlicher, den Blutbehälter durchbohrender Venenast von der Gekrösvene hinten in die linke aufsteigende Hohlvene.

Die vordern Stämme, die Halsblutadern oder vordern Hohladern, sind wohl immer doppelt, auf jeder Seite eine, und bieten wohl nur hinsichtlich ihrer Länge Verschiedenheiten dar, die mit der Lage des Herzens in Beziehung stehen. Da sich dies gewöhnlich weit nach vorn, höchstens dicht hinter den Kiemen, befindet, so sind sie meistens kurz; bei *Symbranchus* habe ich sie dagegen aufserordentlich lang, bei meinem Exemplare von 2′ 3″ über 2″ lang gefunden.

Die Lebervenen zeigen mehrere Verschiedenheiten, auf die besonders Rathke [1]) aufmerksam gemacht hat, und die sich vorzüglich auf den höhern oder niedrigeren Grad der Vereinigung der einzelnen Aeste, mithin ihre Zahl beziehen.

Bei mehrern Cyprinusarten, namentlich *C. Vim-*

---

1) Ueber die Leber und das Pfortadersystem der Fische. Archiv für Anat. und Physiol. I. 1826. 150 ff.

ba, *Ballerus*, *Brama*, dann bei *Clupea*, *Cottus scorpius*, *Perca fluviatilis*, finden sich drei, ein mittlerer und zwei seitliche; bei andern Karpfenarten, namentlich *Cyprinus gobio*, *latus*, bisweilen auch *tinca*, bei *Pleuronectes*, *Gadus*, *Gasterosteus spinachia*, *Esox lucius* dagegen nur zwei. Dies ist die gewöhnlichere Bildung.

Endlich haben *Esox bellone*, *Cyclopterus lumpus*, *Blennius*, *Muraena*, *Ammodytes*, *Gasterosteus aculeatus*, *Gobius niger*, *Silurus glanis*, *Acipenser sturio*, mehrere Lachsarten nur eine.

§. 58.

Nach Jacobson geht bei den Fischen, wie überhaupt bei allen Wirbelthieren, mit Ausnahme der Säugthiere, ein gröſserer Theil des aus dem Körper zurückkehrenden Blutes als bei diesen nicht unmittelbar in das gemeinschaftliche Venensystem, sondern, wie das von dem gröſsten Theile der Verdauungswerkzeuge zurückkehrende Blut zur Leber tritt, in die Nieren und wird erst von diesen aus in die hintere Hohlader geführt [1]).

Er giebt drei Modificationen von dieser allgemeinen Anordnung an. Bei der erstern treten die Venen der Muskeln und Haut der mittlern Gegend des Körpers zu den Nieren. Diese Anordnung bieten namentlich *Cyprinus* und *Clupea* dar.

Bei der zweiten, vielleicht häufigsten, gesellen sich zu diesen auch die aus dem hintern Theile des Körpers kommenden Venen. Diese Bildung findet sich nach ihm bei *Raja*, *Squalus*, *Pleuronectes*, *Esox*.

---

1) De systemate venoso peculiari in permultis animalibus observato. Hafniae. 1821. Auch Isis 1822. I. p. 114 ff.

Bei der dritten Form geht das Blut aus dem hintern Theile des Körpers zugleich zu den Nieren und zur Leber, indem die Schwanzvene sich in zwei Aeste, einen für die Nieren, den andern für die Leber, spaltet, der mit der Pfortader zusammenfliefst. Diese Anordnung ist nach ihm die seltenste und wurde nur bei *Lophius* und *Muraena* gefunden.

Die Richtigkeit der verschiednen anatomischen Thatsachen läfst sich nicht bezweifeln, wohl aber im hohen Grade die Bündigkeit der daraus gezogenen physiologischen Schlüsse hinsichtlich des Blutlaufes und der Absonderung des Harnes aus dem, den Nieren angeblich aus den verschiednen Haut- und Muskelabschnitten zugeführten Blute. Ich bin vielmehr fest überzeugt, dafs alle Nierenvenen blos zurückführende sind. Die nähern Gründe werde ich weiter unten, namentlich in der Geschichte des Gefäfssystems der Vögel, und in der Lehre von den Harnwerkzeugen anführen und erinnere hier vorläufig nur an die grofse Neigung zum Variiren, welche die Nierengefäfse darbieten.

Auch die verschiednen Abänderungen dieser Bildung sind mir problematisch, und gewifs hängt der Anschein von dem Grade der Genauigkeit und dem Gelingen der angewandten Handgriffe u. s. w. ab.

Die dritte Abänderung deutet z. B. schon Hönlein[1]) für den Weifsling (*Cyprinus alburnus*) an, indem er hier sich das System der Hohlader bei der Injection der Pfortader mit Quecksilber füllen sahe, während nach Jacobson gerade *Cyprinus* diese Modification nicht hätte.

1) Descriptio systematis venae portarum. Moguntiaci. 1808. p. 6.

Diese Thatsache beweist, meiner Ansicht nach, eben so wenig, daſs ein Theil des Blutes der hintern Körperhälfte zur Leber geht, sondern blos einen genauern und freiern Zusammenhang zwischen der Pfortader und der Hohlader bei den Fischen als bei den Säugthieren, was nicht auffallend ist, da ja bei ihnen zuerst die Pfortader als eignes System sich in das übrige Gefäſssystem einschiebt.

§. 59.

Das System der Pfortader scheint keinem Fische zu fehlen, bietet aber interessante Verschiedenheiten dar, welche gleichfalls vorzüglich von Rathke [1]) aus einander gesetzt worden sind.

Es finden sich hier theils, wie bei den Lebervenen [2]), mehrere Verschiedenheiten in der Vereinigung der Aeste, also hinsichtlich der Zahl der einzelnen, zu der Leber tretenden Stämme, mithin der Concentration des Pfortadersystems, theils hinsichtlich der Ausbreitung des Pfortadersystems über die Organe, von denen das Blut durch dasselbe zur Leber gelangt.

Am wenigsten concentrirt scheint das Pfortadersystem bei den Cyprinen, indem hier viele einzelne Darmvenen an den nächsten Leberlappen treten und erst in der Substanz der Leber zu Stämmen zusammenflieſsen.

Dies hatte schon Hönlein für *Cyprinus alburnus* bemerkt und richtig vermuthet, daſs dieselbe Bildung

---

1) Ueber die Leber und das Pfortadersystem der Fische. Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie. I. 1826. p. 126 ff.

2) S. oben S. 199.

auch allen übrigen Cyprinen und vermuthlich andern Fischen zukommen werde [1]).

Hierauf folgen die Pleuronecten, wo sich nur einige gröfsere Venenstämme, dagegen viele kleine Aeste finden.

Aehnlich verhalten sich *Cobitis fossilis*, *Gadus callarias*, *Esox belone*, *Clupea harengus*, *Gasterosteus*, wo zwei grofse und mehrere kleine Stämme vorhanden sind.

Andere, wie *Cyclopterus lumpus*, *Clupea alosa*, *Ammodytes*, *Perca fluviatilis*, *Cobitis barbatula*, *Silurus glanis*, haben einen grofsen Stamm und mehrere kleinere.

Ferner geht das Blut, wie bei *Esox lucius*, *Salmo eperlanus*, *Blennius*, nur durch zwei; endlich bei *Muraena*, *Gadus lota*, *Petromyzon fluviatilis* blos durch einen Stamm zur Leber.

Meine Untersuchungen stimmen gröfstentheils mit denen von Hönlein und Rathke überein; aufserdem kann ich Folgendes beifügen.

Bei *Squalus vulpes*, *Raja batis*, fand ich nur einen Pfortaderstamm. *Torpedo* hat zwei, wovon der eine oben an den rechten Leberlappen, der andere, der sich bald in zwei Aeste spaltet, auch an diesen, vorzüglich aber an den Isthmus und den linken Leberlappen tritt. *Zygaena* hat vier bis fünf enge, lange, ganz von einander getrennte, aber dicht neben einander in die Leber tretende Stämme. Eben so finden sich mehrere von ungefähr gleicher Gröfse bei *Lophius*, *Xiphias*.

Bei *Tetrodon mola* treten die meisten Aeste zu einem grofsen Blutleiter zusammen, welcher der Länge

---

1) A. a. O. S. 6.

nach den gröſsten Theil der untern, linken Leberfläche herab verläuft, auſserdem aber gehen an verschiednen Stellen mehrere getrennte Aeste in dieses Organ.

Der Umfang des Pfortadersystems vergröſsert sich vorzüglich dadurch, daſs sich das Blut auch von den Zeugungstheilen aus in dasselbe begiebt. Dies findet, nach Hönlein [1]) und Rathke [2]), bei den Cyprinen Statt. Dieser fand dieselbe Anordnung auch bei *Cobitis barbatula*, *Blennius*, *Perca fluviatilis*, *Salmo eperlanus* [3]).

Ein zweites Organ, aus welchem das Blut zu dem Pfortadersystem gelangt, ist die Schwimmblase.

Für *Cyprinus alburnus* hatte auch dies schon Hönlein bemerkt [4]) und für *Salmo trutta* mit Wahrscheinlichkeit vermuthet [5]).

Dasselbe giebt Rathke für *Cyprinus carpio*, *Gasterosteus pungitius*, *Cyprinus gobio*, *Gadus callarias* an [6]).

Wo sich das Körpervenensystem durch bedeutende Aeste mit dem Pfortadersystem verbindet, kann man in der That annehmen, daſs namentlich von den Zeugungstheilen aus gleichfalls Blut in die Pfortader gelangt.

Vielleicht finden hier in dieser Hinsicht vorübergehende periodische Verschiedenheiten Statt, so daſs z. B. während der Verdauung das Blut von den Zeugungsthei-

---

1) A. a. O. S. 6.
2) A. a. O. 136.
3) Ebends. 147. 148.
4) A. a. O. S. 6.
5) A. a. O. S. 5.
6) A. a. O. S. 148.

len und der Schwimmblase in die Hohlvene, aufserdem in die Pfortader gelangt.

Auf jeden Fall ist es interessant, dafs sich die Vergröfserung des Umfangs des Pfortadersystems über eine Wiederholung der Verdauungswerkzeuge, die Zeugungstheile, und einen mehr oder weniger deutlichen Anhang derselben, die Schwimmblase, verbreitet.

Zum Theil wenigstens ergiebt sich aus dem Vorigen, dafs das Zerfallen der Pfortader und die weitere Ausbreitung derselben über mehrere Organe gleichen Schritt halten.

b. Lymphgefäfse.

§. 60.

Die Lymphgefäfse kommen höchstwahrscheinlich den Fischen allgemein zu; wenigstens sahen sie Monro [1]) und Hewson [2]), die sich um die Ehre der Entdeckung derselben streiten, bei *Raja, Gadus, Salmo, Pleuronectes;* Fohmann, der sich vorzügliche Verdienste um die Vervollkommnung ihrer Geschichte erwarb [3]), bei *Raja, Squalus, Muraena, Esox, Pleuronectes, Silurus, Anarrhichas, Gadus, Salmo* und *Lophius.*

Bei den meisten von diesen, namentlich ganz besonders schön bei *Lophius,* habe ich sie gleichfalls mehrmals gesehen.

---

1) Bau und Physiol. der Fische. Leipzig 1787. 34 ff.

2) Of the lymphatic system. In exp. inquiries. London II. 1774. Chap. VI.

3) Saugadersystem der Wirbelthiere 1827.

Rathke[1]) hat auf dieses System bei *Petromyzon* in seiner übrigens trefflichen Abhandlung keine Rücksicht genommen, und eben so wenig hat es Retzius[2]) bei der *Myxine* beachtet, was sich leicht aus der Zartheit der Theile und der Kleinheit der Thiere erklärt.

Die Wände derselben sind, wie überall, sehr dünn, blos aus einer Haut gebildet, und man kann, mit Ausnahme der Stellen, wo sie sich in die Blutadern einsenken, keine Klappen in ihnen nachweisen. Auch hier finden sie sich nicht immer, sondern nur vor den Mündungen gröſserer Stämme. In dem Verlauf der Gefäſse sind sie nur durch Einschnürungen angedeutet. Nur an einzelnen Stellen, namentlich z. B. bei den Rochen in der Gegend der Speiseröhre, finden sich 2 — 3 kleine drüsenähnliche Körper[3]), die indessen vielleicht eine andere Bedeutung, namentlich die der Thymus haben, man müſste denn diese, die Milz u. s. w. geradezu blos für Saugaderdrüsen halten wollen, wogegen sich doch sehr bedeutende Einwendungen machen lassen.

Auch nach Monro[4]) und Hewson[5]) fehlen die Drüsen den Fischen ganz; allerdings reden aber beide von jenen Körperchen nicht.

Ich bin der Meinung, daſs diese Theile nicht hieher zu ziehen sind, wohl aber die Saugaderdrüsen

---

1) Pricken 1826. Vorrede S. 4.

2) Beitr. z. d. Gefäſss. u. s. w. d. Myxine. Meckels Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1826.

3) Fohmann. 44.

4) A. a. O. 35.

5) A. a. O. 93. 94.

durch vielfache Windungen und Anastomosen der Saugadern ersetzt und zum Theil dargestellt werden, die gerade bei den Fischen sehr häufig sind, während sie bei höhern Thieren in dem Maſse abnehmen, als sich die Saugaderdrüsen entwickeln.

Nach Monro [1]) würden die Saugadern der Fische sowohl am Darmcanal, als in der Haut mit deutlichen offnen Mündungen anfangen, von denen besonders die letztern sehr ansehnlich wären. Er stützt sich darauf, daſs 1) eingebrachte Flüssigkeiten aller Art, ohne Extravasate zu bilden, an der Haut durch sehr regelmäſsige Gänge und an bestimmten Stellen, vorzüglich an der Rückenfläche, austreten, da sie doch, wären Zerreiſsungen entstanden, an der viel weichern, untern Fläche hervordringen müſsten. Eben so konnte er 2), wiewohl mit Schwierigkeit, Wasser und Luft von den Saugadern aus in den Magen und Darmcanal bringen.

Indessen bezweifle ich mit Fohmann [2]) die Richtigkeit der Schlüsse und zum Theil der Thatsachen. Das Eindringen von Flüssigkeiten in den Darm hängt wohl unstreitig mit der Dünne der Wände zusammen, und schon die dazu erforderliche Mühe scheint gegen die Anwesenheit offner Mündungen zu sprechen.

Die an der Haut befindlichen Mündungen halte ich gleichfalls für die der Schleimgänge, die gerade bei den Knorpelfischen sehr stark entwickelt sind, und in welche wahrscheinlich die Flüssigkeiten bei den Versuchen auf irgend eine Art gelangten.

---

1) A. a. O. S. 38 ff.
2) A. a. O. S. 38 ff.

§. 61.

Das Saugadersystem zerfällt in zwei Hauptabtheilungen, die indessen weder durch ihre Funktion, noch durch ihren Bau wesentlich von einander verschieden sind, wenn sie gleich einige nicht unwichtige Modificationen zeigen.

Die erste erhält den Namen der Milchgefäſse oder Milchsaftgefäſse, (*Vasa chylifera*), von dem Milch- oder Speisesaft, den sie während der Verdauung führen. Sie entstehen von den Verdauungswerkzeugen, hauptsächlich vom Darmcanal, namentlich besonders dem Dünndarm. Die zweite sind die eigentlichen Lymphgefäſse, die von allen übrigen Theilen des Körpers entspringen.

Beide vereinigen sich bei den Fischen in der vordern Gegend des Körpers und öffnen sich hauptsächlich durch zwei gröſsere Gänge, den rechten und linken Milchbrustgang oder Brustgang (*Ductus thoracicus*) in die vordere Hohlvene oder die innere Halsvene.

§. 62.

Die Milchsaftgefäſse bilden vorher eine oder zwei seitliche ansehnliche Erweiterungen, die bei den Fischen gröſser als anderswo sind, den Milchsaftbehälter (*Cisterna chyli*), der weit nach vorn rechts neben der vordern Magenöffnung liegt und aus welchem zunächst gewöhnlich der Milchbrustgang entsteht. Dieser ist anfänglich meistens einfach, spaltet sich aber bald in einen rechten und linken, von denen dieser hinter der Speiseröhre weg zu der vordern Hohlvene seiner Seite geht. Beide anastomosiren durch Queräste hinter der

Spei-

Speiseröhre mehrfach. Vorher nimmt jeder Milchbrustgang die Gefäſse des Kopfes, Stammes, der Flossen und der Kiemen auf und bildet mit ihnen ansehnliche und sehr weite Geflechte, aus denen er, verhältniſsmäſsig sehr klein, hervortritt.

Die Milchgefäſse sind immer weit ansehnlicher als die übrigen Lymphgefäſse. Sie begleiten auf beiden Seiten die Blutgefäſse und verbinden sich sehr häufig über diese hinweg durch viele Quergefäſse, die zum Theil ein sehr zusammengesetztes Netz bilden. Gewöhnlich treten sie zu zwei Hauptstämmen zusammen, welche sich von hinten in den Milchsaftbehälter senken, und von denen der eine die Saugadern der Leber, des Magens, des vordern Darmtheils, der andre die des hintern Darmtheils aufnimmt.

Am Darmcanal bilden die Milchgefäſse ein doppeltes, sehr zusammengesetztes Netz, ein inneres und ein äuſseres.

Das innere liegt zwischen der Muskel- und Zottenhaut und dehnt sich bis auf die innere Fläche von dieser aus.

Hier erweitert es sich besonders bei *Raja* beträchtlich und bildet an dem freien Rande der Spiralklappe sehr ansehnliche, blasen- oder sackförmige Anschwellungen, welche die Blutgefäſse gegen die Höhle des Darms hin überragen [1]). Aehnlich verhält es sich bei *Anarrhichas lupus* [2]).

1) Fohmann. A. a. O. 29.
2) Ebends. 32.

Auch das äuſsere, zwischen dem Bauchfelle und der Muskelhaut des Speisecanals liegende Netz ist sehr zusammengesetzt und z. B. bei *Anarrhichas lupus* und *Silurus glanis* sind seine Gefäſse viel weiter als die im Gekröse verlaufenden Stämmchen. Beim Wels ist das äuſsere auch am Magen sehr beträchtlich und zusammengesetzt. Auch die Pförtneranhänge zeigen beim Stockfisch diese Anordnung [1]).

Doch ist dies nicht überall der Fall, namentlich auf eine, wegen der Annäherung an die Bildung der höhern Thiere merkwürdige Weise nicht bei den Rochen, wo die Gekrösstämmchen viel weiter sind.

Auſser dem gewöhnlichen Milchsaftbehälter finden sich bei einigen Fischen eigenthümliche, ansehnliche Anschwellungen. Namentlich gehören hieher *Muraena* und *Raja*.

Bei *Muraena* [2]) liegen am ganzen Magen, eben so am Darmcanal und den Zeugungstheilen drei längliche und die Blutadern umgebende Säcke, in welche sich die Saugadern dieser Theile öffnen, die sich gegen die Milchbrustgänge hin theils in Geflechte auflösen, theils wieder Säckchen bilden und deren innere Oberfläche durch mehrere Vorsprünge vergröſsert und in mehrere zellenförmige Abtheilungen zerfällt wird.

Bei den Rochen sind diese Säcke nur durch mehrere, gewundne und unter einander anastomosirende, ansehnliche, aber weit kleinere Gefäſse angedeutet, welche Geflechte bilden.

1) Fohmann. Ebends. 27 und 32.
2) Fohmann a. a. O. 23.

Der Milchsaftbehälter ist meistens einfach, beim Aal dagegen [1]) doppelt, indem sich zwei ansehnliche, rundliche, durch die Wirbelsäule von einander getrennte Säcke finden.

Bei den Rochen und Haifischen ist er weniger eine deutlich von den übrigen Saugadern abgesetzte Anschwellung, sondern wird auf jeder Seite durch ansehnlich erweiterte Längengefäſse dargestellt.

Die Milchsaftgefäſse sind bei den Knorpelfischen, wenigstens den Plagiostomen, verhältniſsmäſsig zu den Blutadern im Allgemeinen weiter als bei den Knochenfischen [2]).

§. 63.

Die übrigen Lymphgefäſse bilden mehrere Stämme, die durch Geflechte unterbrochen werden, in denen sich die gewundnen Gefäſse stark erweitern.

Am Stamme findet sich:

1) in der Mittellinie an der untern Körperfläche ein ansehnliches Gefäſs, das von der Afterflosse und der untern Gegend des Unterleibes entsteht, zwischen den Brustflossen in die Brusthöhle tritt, im Umfange des Herzbeutels ein ansehnliches Geflecht bildet und sich dann mit den Bruststämmen verbindet.

2. 3) Auf jeder Seite ein weiteres, oberflächliches und ein tiefes Gefäſs, welche sich in der Brustgegend in das vorige senken.

---

1) A. a. O. 24.

2) Monro a. a. O. 35.

4) Hierauf nimmt dieses die Gefäſse vom Kopfe und den Kiemen auf, welche besonders verschlungen sind.

5) Verläuft ein tieferes ansehnliches Längengefäſs zwischen den Wurzeln der Wirbeldornen, welches sich am vordern Ende der Wirbelsäule in den Bruststamm senkt.

Nach Fohmann[1]) findet sich beim Lachs und Aal, wahrscheinlich den meisten Fischen, die Anordnung, daſs Saugadern, welche aus dem Speisesaftbehälter entstehen, mit den Pulsadern an die Kiemen treten, sich hier verzweigen und dann wieder zu zurückführenden Stämmen verbinden, welche sich in die Drosselvene ergieſsen. Hiernach athmete also hier schon unmittelbar ein Theil des Chylus und der Lymphe.

Ich läugne die Möglichkeit hievon nicht, halte die Annahme aber nicht für sehr wahrscheinlich, sondern glaube vielmehr, daſs einige dieser Gefäſse ihren Inhalt dem Milchsaftbehälter, andre dagegen unmittelbar dem Körpervenensystem zuführen, indem bei dieser Ansicht keine Ausnahme von den allgemeinen Bildungs- und Functionsgesetzen Statt findet.

Sie stimmt vielmehr sehr wohl:

1) mit der vielfachen Vereinigung der Saug- und Blutadern gerade bei den Fischen;

2) mit dem groſsen Reichthum der Athmungswerkzeuge an Saugadern höherer Wirbelthiere sehr wohl überein und wird

3) durch die Aufnahme des Azots gerade durch das Athmen der Fische sehr bedeutend unterstützt.

---

1) A. a. O. 32 ff.

Von den Saugadern vereinigen sich vorzüglich die Milchgefäſse an mehrern Stellen mit den benachbarten Blutadern und senken sich daher an einer weit gröſsern Menge von Punkten in das Körpervenensystem ein, als es früher, namentlich von Monro und Hewson, angenommen wurde [1]).

Zehnter Abschnitt.

Amphibien.

I. Allgemeine Beschreibung.

§. 64.

Die Amphibien haben einen weniger vollkommen geschiednen Körper- und Lungenkreislauf als die meisten unter und alle über ihnen stehenden Thiere, indem die verschiednen Abtheilungen des Herzens und des Gefäſssystems weniger genau von einander getrennt sind. Dies ist der allgemeine Charakter ihres Gefäſssystems; doch zeigen sie mehrere Verschiedenheiten und nirgends ist es möglich, eine so ununterbrochne Stufenfolge in der Ausbildung eines Organs nachzuweisen als hier.

§. 65.

Mit Bezugnahme auf das früher [2]) Angegebne läſst sich im Allgemeinen Folgendes bemerken:

1) das Herz liegt gröſstentheils sehr weit nach vorn.

2) Immer ist es in Vorkammer, oder venösen Abschnitt, und Kammer, oder arteriösen Abschnitt getheilt, von denen dieser kleiner, aber weit dickwandiger als

---

1) Fohmann a. a. O.

2) Bd. 1. S. 183 ff.

jener ist. Im Gegentheil sind die Wände der Vorkammer meistens sehr dünn.

3) Die Vorkammer entwickelt sich früher und schneller als die Kammer, indem sie, mit Ausnahme der Batrachier, durch eine senkrechte Scheidewand in zwei Hälften getheilt wird, von denen die linke die Lungenvenen, die rechte die Körpervenen aufnimmt, während die Kammer fast nie eine ganz vollständige Scheidewand besitzt;

4) das Herz ist, mit Ausnahme der meisten Ophidier, meistens breiter und kürzer als bei den Fischen, wenigstens den Knochenfischen.

5) Zwischen dem immer vorhandnen Herzbeutel, der nie mit dem Bauchfelle durch Oeffnungen zusammenhängt, finden sich häufig Verwachsungen.

6) Sehr allgemein sind Klappen vorhanden, welche den Blutlauf begünstigen.

Namentlich finden sie sich:

a) zwischen den Venen und dem venösen Theile des Herzens;

b) zwischen diesem und dem arteriösen Theile; endlich:

c) diesem und den Arterienstämmen;

d) sind sie meistens blos halbmondförmige Vorsprünge der innern Haut des Gefäſssystems;

e) ihre Zahl ist meistens doppelt.

7) Die Körper- und Lungenpulsader sind entweder ein Gefäſs, so daſs die Lungenpulsader aus der Aorte entsteht, oder beide entspringen dicht neben einander aus dem rechten und vordern Theile der Kammer. Im letztern Falle vereinigen sich auch beide durch an-

sehnliche Verbindungsäste, welche den Fötuswegen der höhern Thiere, namentlich dem arteriösen Gange entsprechen.

8) Die einfache Aorte spaltet sich in zwei seitliche Aeste, welche sich in der Mittellinie früher oder später zu einem Stamme vereinigen. Dieselbe Vereinigung zeigen auch die beiden, getrennt entspringenden Aorten.

9) Das Pfortadersystem ist immer vorhanden, hängt aber vielfacher als bei den höhern Thieren mit der hintern Hälfte des Körpervenensystems zusammen.

10) Höchst wahrscheinlich findet sich überall ein Saugadersystem, das vollkommner als bei den Fischen ist, indem sich deutlichere Drüsen bilden. Die Klappen sind indessen noch nicht sehr vollkommen entwickelt.

II. Besondere Beschreibung.

1. Herz.

a. Batrachier.

§. 66.

Die Batrachier haben die einfachste Herzform. Das Herz besteht sehr allgemein nur aus einer Vorkammer und einer Kammer, von denen die erste das Blut durch mehrere Stämme aus dem Körper und den Lungen zugleich aufnimmt, die zweite es dagegen durch einen Stamm zugleich zu dem Körper und durch einen schnell von der Aorte abgehenden Ast zu der Lunge versendet. Der Vorhof liegt immer vor und über der Kammer und neben den Pulsaderstämmen.

Die verschiednen höhern und niedern Abtheilungen zeigen in mehrern Beziehungen besonders folgende Abänderungen.

1) Die verhältniſsmäſsige Gröſse des Herzens ist bei den ungeschwänzten Batrachiern ansehnlicher als bei den geschwänzten.

2) Die Vorkammern sind verhältniſsmäſsig zu der Kammer am gröſsten bei *Pipa*, hierauf folgen *Proteus*, *Salamandra*, *Triton*, kurz, die geschwänzten Batrachier, dann *Rana*, auf diese *Hyla*, zuletzt *Bufo*, wo der venöse Theil zumal bei *B. agua* äuſserst klein ist. Freilich hängt dies vielleicht zum Theil von dem Grade der Zusammenziehung der Herzabtheilungen ab, indessen habe ich doch die angegebnen Verschiedenheiten bei mehrern Exemplaren sehr beständig gefunden. Doch sehe ich eben bei einem sehr frischen Exemplar von *Pipa* die Vorkammer verhältniſsmäſsig klein.

3) Bei *Pipa*, *Rana*, *Bufo*, *Hyla*, *Proteus* umgiebt der Vorhof von beiden Seiten die Arterienstämme, bei *Pipa* selbst die ganze Kammer auf dieselbe Weise gleichmäſsig. Dagegen befindet er sich bei *Salamandra* und *Triton*, *Siren pisciformis* und *lacertina*, wie bei mehrern Fischen, fast ganz auf der linken Seite. Merkwürdig ist wieder hier, daſs er bei diesen Batrachiern durch eine starke Einschnürung in eine vordere, gröſsere und eine hintere, kleinere Hälfte getheilt ist.

4) Die Herzkammer ist im Allgemeinen dreieckig, mit der Grundfläche nach vorn, mit der Spitze nach hinten gewandt. Bei den Kröten ist sie am länglichsten und spitzesten. Hierauf folgt *Rana*, dann *Hyla*. Bei *Pipa* ist sie viel kürzer, breiter und stumpfer. We-

gen der Breite des Körpers und der Schildkrötenähnlichkeit wäre dies interessant, nur haben *Salamandra* und *Triton* eine noch stumpfere und rundlichere Kammer. Bei *Proteus* ist die Spitze gleichfalls weit stumpfer als bei den ungeschwänzten Batrachiern, doch die ganze Kammer bedeutend länglicher als bei *Salamandra* und *Triton*.

5) Die Kammer ist sehr allgemein einfach, und es findet sich keine Spur einer Scheidewand; Pipa zeigt indessen eine deutliche Scheidewand, welche, von der Spitze der Kammer an gerechnet, über zwei Drittel der ganzen Länge derselben beträgt, was wegen der hiedurch gegebnen Schildkrötenähnlichkeit desto wichtiger ist, da sich diese Bildung an die der Schildkröten anschliefst. Bei den übrigen Batrachiern finde ich keine Spur hievon.

6) Die Vorhöfe haben, mit Ausnahme von *Pipa*, glatte, einförmige Wände, hier aber sind sie aufserordentlich ungleich, vielfältig eingeschnitten.

Bei *Pipa* hat es äufserlich den Anschein, als sey die Vorkammer in eine rechte und eine linke Hälfte abgetheilt, indem sich aufser den erwähnten kleinern Einschnitten ein mittlerer sehr tiefer findet, wodurch die beiden Hälften geschieden werden; indessen konnte ich anfänglich, freilich nur an schon lange erhaltnen Exemplaren, hierüber nichts mit Gewifsheit ausmitteln, indem das geronnene Blut die Untersuchung zu unsicher machte. So eben finde ich indessen bei einem frischern Exemplar eine interessante Uebergangsbildung in einem häutigen, senkrechten Segel, das sich von der Grundfläche der Herzkammern bis zum obern und hin-

tern Rande der Vorhöfe erstreckt, hier aber eine deutliche Lücke läſst. Warum Rudolphi den Vorhof bei *Pipa* dreigelappt nennt [1]), kann ich nicht ausmitteln.

7) Bei *Pipa*, *Bufo*, *Hyla* findet sich nach meinen Untersuchungen keine Verbindung zwischen Herz und Herzbeutel, die Umbiegungsstelle des äuſsern Blattes in das innere ausgenommen.

Bei *Rana* geht dagegen in der Gegend der Grundfläche ein ansehnlicher, freier Faden von der Rückenfläche der Kammer zum Herzbeutel.

Bei *Salamandra* und *Triton* ist der ganze rechte Herzrand durch ein breites, viel gröſseres Band mit dem Herzbeutel verwachsen.

Gerade bei den niedrigern findet sich daher sehr deutlich eine gröſsere Annäherung an die Bildung der Fische als bei den höhern.

Freilich sehe ich dagegen bei dem *Proteus* und Acholotl das Herz vollkommen frei, ungeachtet ich in dieser Hinsicht vier Exemplare von beiden sorgfältig untersuchte.

Den Herzbeutel finde ich, wie auch Rudolphi [2]), bei *Pipa* hart und fest, leicht zerreiſsbar, auch bei frischern Exemplaren. Bei den übrigen sehe ich nichts Aehnliches.

b. Ophidier.

§. 67.

Das Herz der Ophidier liegt im Allgemeinen weniger weit nach vorn als bei den übrigen Amphibien.

---

1) Breyer de Rana pipa. Berol. 1811. 13.
2) Ebends. 1811. p. 12.

Wenigstens gilt dies für mehrere eigentliche, wahre Ophidier, namentlich für *Crotalus* und *Vipera*.

Es findet sich hier bei *Crotalus* am Anfange des mittlern Drittels des Körpers.

Bei *Typhlops* liegt es freilich ganz an derselben Stelle.

Dagegen liegt es bei *Anguis* sehr weit nach vorn, am Ende des ersten Dreizehntels. Uebergänge machen die meisten übrigen Schlangen. So findet es sich bei *Amphisbaena*, *Tortrix*, *Elaps* am Ende des ersten Viertels; bei *Naja*, *Trigonocephalus*, *Trimeresurus* an dem des ersten Fünftels; bei *Boa*, *Coluber ahetulla* an dem des ersten Sechstels, *C. elaphis*, *plutonius*, *natrix*, *Vipera berus* am Anfange des zweiten Siebentels.

Diese Verschiedenheiten hängen wohl zum Theil mit der Gestalt, Zahl und Länge der Lunge zusammen.

§. 68.

Das Herz ist bei den Ophidiern, wie bei den übrigen höhern Amphibien, zusammengesetzter als bei den Batrachiern, indem sich 1) die Vorkammern sehr allgemein vollständig durch eine senkrechte Scheidewand trennen; 2) von der Spitze gegen die Grundfläche der Kammern eine Scheidewand heraufwächst, so dafs im Allgemeinen nur an der Grundfläche eine Verbindungsöffnung zwischen beiden Kammern übrig bleibt. Dies ist die allgemeine Bedingung, doch finden sich mehrere Stufen.

Das ganze Herz, besonders der arteriöse Theil, ist meistens sehr länglich, länglicher vielleicht als irgendwo, gewöhnlich etwas nach links gewölbt, nach rechts ausgehöhlt.

Die linke Kammer oder Hälfte ist sehr wenig ausgebildet, äuſserst dickwandig, aber sehr eng, die rechte, viel dünnwandigere beträchtlich weiter.

Am länglichsten finde ich die Kammer bei *Typhlops* und *Trigonocephalus*.

Hierauf folgen *Crotalus*, *Elaps*, *Naja*, *Coluber*. Etwas kürzer ist es bei *Tortrix*, noch weniger bei *Amphisbaena*.

Bei *Anguis*, *Boa*, *Vipera* dagegen ist das Herz weit weniger länglich als bei den übrigen Ophidiern, vielmehr kurz und rundlich dreieckig, nähert sich daher mehr der Form desselben bei den übrigen Amphibien.

Zwischen den Vorhöfen und Kammern finden sich blos einfache, halbmondförmige Klappen. Auf jeder Seite liegt wenigstens bei *Boa* eine vordere, welche nur ihrem Vorhofe angehört. Auſserdem findet sich ihr gegenüber eine gemeinschaftliche, stärkere, hintere, welche quer von der rechten zur linken Wand des Herzens, dicht vor der Oeffnung in der Scheidewand, verläuft.

Cuvier spricht nur von einer Klappe für jeden Vorhof, deren freier Rand nach der Seite hingewandt sey, dessen Mündung sie bedecke [1]), indessen ergiebt sich schon aus der Natur der Sache, daſs die letztere Angabe unrichtig seyn muſs, und aus der Untersuchung, daſs die Anordnung nicht vollständig beschrieben ist.

Am Ursprunge der Pulsadern finden sich groſse halbmondförmige Klappen. Zwei gehören der Lungenpulsader, zwei dem linken, eine dem rechten Aorten-

---

1) Vorles. IV. 66.

stamme an. Die letztere liegt nach unten, aufsen und rechts. Aufserdem findet sich hier nach links und innen ein sehr unbedeutendes Rudiment einer zweiten. So verhält es sich wenigstens bei *Boa.*

Mit dem Herzbeutel ist das Herz der Ophidier, wie es scheint, weniger allgemein verwachsen als bei andern Amphibien.

Ich finde wenigstens bei *Crotalus, Trigonocephalus, Naja, Vipera, Elaps, Coluber, Boa, Python, Anguis, Scytale, Typhlops* in keinem von mir untersuchten Exemplar eine Verwachsung. Nur einmal sahe ich sie unter vielen Fällen bei *Anguis.*

c. Chelonier.

§. 69.

Auf die Ophidier mufs man, in der Beschreibung der Anordnung des Herzens und der Gefäfse, die Chelonier folgen lassen, da sie offenbar zwischen ihnen und den Sauriern stehen. Dies glaube ich ausdrücklich bemerken zu müssen, da ich hier von Cuvier, der höchsten Autorität in der vergleichenden Anatomie, abweiche. Die Form des ganzen Herzens ist hier plötzlich sehr breit, viel mehr breit als lang, rundlich viereckig.

Die Vorhöfe sind ferner etwas kleiner als bei den Ophidiern und weit stärker musculös, ungefähr gleich grofs, durch starke Einschnitte von einander und den Kammern getrennt.

Kammer und Vorkammer zusammen haben eine ungefähr gleichseitig viereckige Gestalt, die Kammern allein sind dagegen fast doppelt so breit als lang.

Die beiden Kammern sind hier noch weit deutlicher entwickelt als bei den Ophidiern. Die linke und rechte haben ungefähr dieselbe Gröſse, wenigstens ist diese nicht viel weiter als jene. Die Scheidewand zwischen beiden beträgt ungefähr ein Drittel der ganzen Länge des Kammertheils. Die Wände der linken Kammer sind drei bis viermal dicker als die der rechten. Die innere Fläche ist in beiden Kammern durch viele fleischige Vorsprünge, welche ansehnliche Vertiefungen zwischen sich lassen, ungleich. Weit mehr als auf der rechten Seite ist diese Bildung auf der linken entwickelt, wo dadurch zumal bei *Chelone mydas*, längs der Scheidewand ein so feines und zusammengesetztes Netz entsteht, daſs es durch keine Beschreibung erreicht werden kann. Linkerseits findet man nur eine schwache Spur davon und eben so ist diese Anordnung bei *Emys* und *Testudo* nach meinen Untersuchungen viel weniger vollkommen entwickelt als bei *Chelone*. Diese Fäden vereinigen sich übrigens auf der rechten und linken Seite zu einer geringern Zahl von stärkern, die sich an den hintern Rand der Scheidewand der Vorkammern setzen, welcher sich nach beiden Seiten, als eine viereckige Klappe gewölbt vorspringend, ausbreitet und ziehen diese offenbar so nach hinten, gegen die Kammern und vor den Vorhof, daſs dadurch die venöse Mündung, während sich die Kammer zusammenzieht, verschlossen wird. Dies erinnert deutlich an die Bildung mehrerer Fische und ist zugleich eine Andeutung des zusammengesetzten Baues der linken venösen Klappe bei den Vögeln und Säugthieren; nur findet der Unterschied Statt, daſs hier noch alles fleischig ist. Merkwürdig ist es daher, daſs dieser

netzförmige Bau vorzüglich auf der linken Seite entwickelt ist.

In der rechten Kammer geht von der Scheidewand zur rechten, äufsern Wand eine starke fleischige Klappe, die unter dem Ursprunge der Lungenpulsader anfängt und sich ungefähr in der Mitte der rechten Wand endigt. Von ihr gehen wenigstens bei *Chelone mydas* sehnige Fäden zur äufsern Wand. Höchst wahrscheinlich hat die bei den Vögeln vorkommende venöse Klappe der rechten Kammer mit ihr gleiche Bedeutung.

Immer hat nur die rechte Kammer eine arteriöse Mündung, die ihr ganzes vorderes Ende einnimmt, daher dicht vor und rechts vor der Scheidewandöffnung der Kammer liegt und drei Gefäfsen, der Lungenpulsader und den beiden Körperpulsadern, zum Ursprung dient. Am meisten nach unten entsteht die Lungenpulsader, dicht darüber die rechte und linke Aorte, eine dicht neben der andern, so dafs alle anfänglich ein Bündel bilden. Doch sind sie bis zu der Kammer von einander getrennt und jede ist an ihrem Ursprunge mit zwei halbmondförmigen Klappen versehen.

Dicht über dieser arteriösen Mündung befindet sich, in gleicher Höhe mit ihr, die venöse Oeffnung der Kammer, oder die Eingangsmündung, wodurch sie mit der rechten Vorkammer verbunden wird. Diese wird rechts durch eine kleinere, links durch eine weit gröfsere, rundliche, fleischige Klappe umgeben, von denen die letztere das rechte Ende einer viereckigen Klappe ist, in welche die Scheidewand nach beiden Seiten ausläuft.

In die linke Kammer öffnet sich auf ähnliche Weise, doch nur in dem rechten Theile ihres Umfanges von

dem linken Ende der Klappe umgeben, links dagegen frei, der linke Vorhof.

Die Vorhöfe haben ungefähr dieselbe Weite und Stärke und sind durch ein sehr zusammengesetztes Maschennetz von Muskelbündeln an ihrer innern Fläche sehr ungleich. Der rechte ist nur wenig gröfser als der linke. Beide sind im Allgemeinen durch eine vollkommne Scheidewand von einander getrennt, die sich gegen die Kammern nach beiden Seiten von der Oeffnung in der Kammerscheidewand beträchtlich zu einer ansehnlichen, queren Klappe ausbreitet.

Nach Munnicks macht von dem Gesetze, dafs bei den Cheloniern die Scheidewand vollständig ist, *Testudo scorpioides* eine Ausnahme, indem er sie hier von zwei dickwandigen Oeffnungen durchbrochen fand [1]).

In den linken Vorhof öffnen sich dicht neben der Scheidewand an der Rückenseite durch eine gemeinschaftliche Mündung, dem Eintritt in die Kammer gegenüber, ohne deutliche Klappen die beiden Lungenvenen.

In die rechte tritt von hinten durch eine sehr weite Mündung, die blos von einer vordern und einer hintern, durch einen fleischigen Vorsprung gebildeten, Längenklappe umgeben wird, die gemeinschaftliche Körpervene.

Immer finden sich mehrere ansehnliche Verbindungsfäden zwischen dem Herzen und dem Herzbeutel. Die stärksten und beständigsten gehen von der Spitze der rechten Herzkammer ab. Aufserdem fand ich nicht selten dünnere, längere und weniger beständige zwischen den

1) Observ. variae. Groningae. 1805. p. 43.

den Vorhöfen und den Kammern. Nach Bojanus [1]) ist der erste Verbindungsfaden nicht solide, sondern besteht aus den Venen des hintern Herzendes und des Herzbeutels, welche sich in den queren Verbindungsast zwischen den beiden Bauchvenen ergiefsen. Indessen habe ich mehrmals auch bei genauer Untersuchung von *Chelone*, *Emys* und *Testudo* wirklich den Faden ganz solide gefunden, wenn gleich oft die von Bojanus angegebne Anordnung vorhanden war. Die übrigen Fäden sind nie hohl.

Das Lungenblut gelangt aus der linken Vorkammer durch die venöse Mündung der linken Kammer in diese. Eben so tritt das Körperblut aus dem rechten Vorhofe in die rechte Kammer. Aus der linken Kammer wird es durch die Oeffnung in der Scheidewand in die beiden Aorten getrieben, weil sich ihre, neben einander liegenden Mündungen gerade vor dieser Oeffnung befinden; dagegen gelangt das Blut der rechten Kammer ganz oder gröfstentheils in die Lungenpulsader, weil die vorher erwähnte Muskelklappe bei der Zusammenziehung der Kammern die Mündung der Herzkammerscheidewand verschliefst und zugleich die Mündung der Lungenarterie herabzieht.

So wird also im Augenblicke der Zusammenziehung der Kammern in der That die Scheidewand vervollständigt und es findet daher wirklich, ungeachtet der vorhandnen weiten Scheidewandöffnung, so gut als gar keine Vermischung des Lungen- und Körperblutes Statt.

---

1) Anat. Testud. europ. 152. 153.

Die verschiednen Ordnungen der Chelonier zeigen einige Verschiedenheiten in der Ausbildung des Herzens.

Bei *Chelone*, nach der ich die Beschreibung der ansehnlichen Gröſse des Herzens wegen entwarf, ist es am vollkommensten, dann folgt *Emys*, zuletzt *Testudo*. In beiden nämlich, besonders der letztern, ist die Oeffnung in der Scheidewand der Kammern weit gröſser, so daſs die Kammern kaum getrennt sind, und die rechte Kammer ist, zumal bei *Testudo*, viel dickwandiger und in demselben Verhältniſs kleiner, so daſs sie bei *Testudo* kaum weiter als die Scheidewandöffnung ist.

Die verhältniſsmäſsige Gröſse der Vorhöfe scheint mir in allen Ordnungen ungefähr dieselbe, nur bei *Testudo* sind sie etwas gröſser. Eben so finde ich sie in allen gleichmäſsig fleischig und habe mich sowohl früher als noch kürzlich bei meinem letzten Aufenthalte in Neapel durch Untersuchung mehrerer Thiere überzeugt, daſs der von Blumenbach [1]) angegebne Unterschied zwischen *Chelone imbricata* und *Ch. mydas* wahrscheinlich wohl nur scheinbar und in dem verschiednen Grade der Zusammenziehung der Vorhöfe begründet ist. Nach ihm würden nämlich bei *Ch. imbricata* die Wände der Vorhöfe dünnhäutig und schlaff, wie bei warmblütigen Thieren, bei den letztern dagegen sehr derb und fast dicker und robuster als die der Kammern seyn. Eine solche Verschiedenheit finde ich nicht, wohl aber sind die Wände der rechten Vorkammer bei *Chelone* und *Emys* überhaupt eben so dick und selbst dicker als

---

1) Vergl. Anat. 228. 229.

die der Kammer, während sie bei *Testudo*, übereinstimmend mit der geringen Entwickelung der Höhle der letztern, weit dünner sind.

d. Saurier.

§. 70.

Meistens liegt bei den Sauriern das Herz besonders sehr weit vorn, dicht über dem vordern Ende des Brustbeins. Eine auffallende Ausnahme von diesem Gesetz machen aber die Crocodile, wo es sich viel weiter nach hinten, dem After sogar etwas näher als dem Munde befindet. Immer liegt das Herz aber zwischen den Luftröhrenästen und dicht hinter der Theilung der Luftröhre.

Indessen ist dies meines Wissens auch die einzige Ausnahme.

Sehr allgemein, namentlich bei *Seps, Ascalabotes, Scincus, Calotes, Lacerta, Stellio, Draco, Polychrus, Iguana, Chamaeleon, Monitor, Crocodilus*, ist die Spitze der Kammer auch bei den Sauriern mit dem Herzbeutel durch einen starken, kurzen Faden fest verbunden, den ich bisweilen, namentlich bei *Monitor*, selbst doppelt fand.

Bei *Pseudopus* finde ich zwischen dem Herzen und dem Herzbeutel, besonders rechts zwischen der Kammer in ihrer ganzen Länge und ihm sogar 12—15 ansehnliche Fäden.

Ich glaube hiernach, dafs diese Verwachsung auch hier allgemein ist und ohne Ausnahme Statt findet.

Oben bemerkte ich, dafs sie den Schlangen und unter ihnen auch den eidechsenartigen, namentlich *An-*

guis, fehle, seitdem habe ich sie aber hier einigemal mit Bestimmtheit gefunden, wenn ich gleich noch jetzt glaube, daſs sie keine so allgemeine Bedingung als bei den eigentlichen Sauriern ist.

§. 71.

Die Herzbildung der Saurier zeigt mehrere Verschiedenheiten, so daſs einige, und wohl die meisten Gattungen sehr niedrige, andre dagegen, namentlich die Crocodile, die höchste Form desselben unter den Amphibien darbieten.

Die äuſsere Form ist gewöhnlich nicht sehr länglich dreieckig, so daſs das Herz hiedurch zwischen dem Schildkröten- und Schlangenherzen steht und mit dem Froschherzen die meiste Aehnlichkeit hat. Wie gewöhnlich, gilt diese Bestimmung besonders für die Kammer.

Weniger als für die meisten Saurier gilt sie für *Crocodilus*, wo das Herz etwas weniger zugespitzt und dadurch mehr schildkrötenartig ist.

Die Vorhöfe sind auch hier meistens viel weiter als die Kammer, sehr dünnhäutig. Der rechte reicht viel tiefer als der linke nach hinten herab, so daſs er bisweilen, z. B. bei *Polychrus*, fast die Spitze der Kammer erreicht.

Bei *Crocodilus* sind die Vorhöfe bei weitem am kleinsten, was wegen der höhern Ausbildung des Herzens und überhaupt des ganzen Körpers interessant ist.

§. 72.

Bei den meisten Sauriern sind die beiden Vorhöfe durch eine vollkommne Scheidewand ganz von ein-

ander getrennt; dagegen hängen die Kammern sehr allgemein durch eine ansehnliche, in der Grundfläche der immer vorhandnen Scheidewand befindliche Oeffnung zusammen.

Nach Pallas macht der Scheltopusik (*Pseudopus, Lacerta apoda*) eine Ausnahme von der Regel, daſs bei den Eidechsen der Vorhof vollkommen in zwei Hälften getheilt ist, indem er sie als durch eine Scheidewand nur zur Hälfte in zwei getheilt beschreibt [1]); indessen habe ich mich durch sehr sorgfältige Untersuchung eines Exemplars hievon, welches ich der Güte des Herrn Prosector Dr. Wagner zu Erlangen verdanke, überzeugt, daſs die Scheidewand zwar gröſstentheils sehr dünn, aber vollständig ist.

Bei *Crocodilus* ist die Herzbildung bei weitem vollkommner als bei den übrigen Sauriern, so daſs, was dieses Organ allein betrifft, das Gefäſssystem hier in der That fast ganz nach dem Typus der Vögel und Säugthiere angeordnet ist.

Auch die Scheidewand der Kammern ist nämlich ganz vollständig geschlossen und es kann daher hier im Herzen durchaus keine Vermischung von dem Körper- und dem zurückkehrenden Lungenblute Statt finden. Nach Cuvier [2]) würde zwar durch mehrere Oeffnungen in der Scheidewand eine solche Verbindung und Vermischung bewirkt werden, indessen, wenn gleich vorzüglich hinten und in der linken Kammer sich eine Menge ansehnlicher Vertiefungen finden, so konnte ich

1) Lacerta apoda descripta. N. Comm. Petrop. XIX. 443.

2) Leçons IV. 22 a.

mich doch bei sorgfältig angestellten, oft wiederholten Untersuchungen, namentlich mit der Sonde, die doch hin und wieder Oeffnungen hervorbringt, die vorher nicht da waren, und durch Einspritzungen aller Art nicht von der Anwesenheit derselben überzeugen und glaube daher, daſs sie im normalen Zustande eben so wenig als im Säugthierherzen bestehen.

Doch ist die vollständige Scheidung des Lungen- und Körperkreislaufes noch nicht erreicht, denn die linke, freilich kleinere, Körperpulsader entspringt mit der Lungenpulsader in der That durch eine fast ganz gemeinschaftliche Mündung vorn aus der rechten Kammer und führt daher, da sie mit der rechten Aorte frei anastomosirt, dieser venöses Blut zu.

Jede venöse Mündung der Kammern hat übrigens zwei ansehnliche halbmondförmige Klappen, deren gegen die Kammer gewandter Rand ganz frei ist. Die obere, gegen die Arterienmündung gewandte ist bedeutend gröſser als die untere, äuſsere. In der linken Kammer sind beide, in der rechten ist nur diese häutig, dagegen die äuſsere untere hier musculös. Zugleich ist sie an ihrer ganzen äuſsern Fläche durch eine Menge von Muskelbündeln mit der äuſsern oder rechten, vordern Wand der Kammer verbunden, während jene völlig frei sind.

Jede der drei Pulsadern, welche aus den beiden Kammern abgehen, hat in ihrem Ursprunge zwei häutige, halbmondförmige Klappen von ungefähr gleicher Gröſse.

Cuvier scheint mir die Bildung des Crocodilherzens nicht ganz richtig dargestellt und nament-

lich die Stelle, die es in der Entwicklungsreihe einnimmt, nicht völlig erkannt zu haben. Dies gilt vorzüglich für die von ihm angenommnen Oeffnungen in der Scheidewand, die, nach dem Vorigen, wirklich nicht existiren. Eben so wenig als diese scheint mir die rechte Kammer, oder, nach ihm, die rechte Hälfte der gemeinschaftlichen Kammer in zwei Abtheilungen getheilt werden zu dürfen, von denen die rechte und untere das Blut aus dem rechten Vorhofe aufnimmt und es theils in die sogenannte rechte Aorte, theils in die zweite, kleinere, obere Abtheilung schickt, die es wieder der Lungenpulsader übergiebt. Diese sogenannte dritte Abtheilung ist durchaus nur der obere Theil der rechten Kammer, und nicht blos die Lungenpulsader, sondern auch die sogenannte linke absteigende Aorte entspringen aus ihr dicht neben einander, und oberhalb der linken, obern Klappe der venösen Mündung der Kammer. Cuvier spricht zwar von einer Mündung, durch welche diese beiden Abtheilungen zusammenhängen sollen, indessen ist diese in der That nicht vorhanden, da die beiden Abtheilungen durch keine Einschnürung von einander getrennt sind. Nur die obere, linke Klappe bewirkt auf die angegebne Weise eine Art von Scheidung. Ganz mit demselben Rechte könnte man vier Abtheilungen annehmen und die linke Kammer in zwei Hälften zerlegen, die venöse und die arteriöse.

Das Körperblut geht daher bei den Crocodilen nach dem Vorigen aus dem rechten Vorhofe in die rechte Kammer, aus dieser aber weder in eine mittlere, kleinere, noch durch mehrere Oeffnungen in der Scheidewand in die linke Kammer oder dritte Abtheilung, son-

dern blos in die Lungenpulsader und die linke Aorte. Aus dem linken Vorhofe, der es durch die Lungenblutadern erhält, gelangt das Lungenblut eben so blos in die linke Kammer und aus dieser blos in die rechte, gröſsere Aorte. Entspränge die linke Aorte nicht aus der rechten Kammer, so wäre in der That vollkommen Vogel- und Säugthierbildung gegeben.

So finde ich die Bildung wenigstens in allen von mir untersuchten Herzen von *Crocodilus lucius*.

2. Gefäſse.

a. Blutgefäſse.

α. Körpergefäſse.

§. 73.

Die Körperpulsadern der Amphibien hängen immer mehr oder weniger mit den Lungenpulsadern zusammen, indem diese entweder aus ihnen, oder wenigstens mit ihnen aus derselben Kammer entspringen und sich auſserdem auch sehr häufig Verbindungswege zwischen beiden finden. Diese bestehen namentlich in einem engen Gange, der sich auf jeder Seite von der Lungenpulsader zu dem hintern, absteigenden Aste der Aorte begiebt.

Meistens finden sich, der gewöhnlichen Ansicht nach, zwei, indessen auch dann dicht neben und über einander entspringende und auch nachher anfangs durch dichtes Zellgewebe eng an einandergeheftete Aorten. Sie entstehen immer vorn und rechts aus der Kammer. Wo sich, wie bei den Batrachiern, bestimmt nur eine findet, theilt sich auch diese bald nach ihrem Ursprunge in zwei Seitenstämme. Jeder Aortenstamm wendet sich in einer kurzen Strecke gerade nach vorn und

schlägt sich dann, seinem gröfsten oder wenigstens einem grofsen Theile nach, über die Luftröhre weg nach hinten. Beide Stämme wenden sich an der Wirbelsäule, wo sie mehr oder weniger dicht neben einander verlaufen, einander entgegen und fliefsen früher oder später unter einem spitzen Winkel zu einem einfachen Stamme zusammen, der sich nach hinten begiebt. Aus dem rechten, vordern Stamme gehen aufserdem gewöhnlich allein nach vorn die Gefäfse zum Kopfe und den vordern Gliedmafsen ab, während der linke gemeinschaftliche mit ihm die hintere Körperhälfte versieht.

Ob sich übrigens auch da, wo es den Anschein hat und sehr allgemein angenommen wird, in der That zwei getrennte Aortenstämme finden, oder ob nicht vielmehr, wenigstens häufig, blos eine sehr schnelle Theilung des einzigen Stammes täuscht, wird sich weiter unten bei der genauern Betrachtung des Arteriensystems näher ergeben.

Ich glaube darthun zu können, dafs sehr allgemein, namentlich bei den Ophidiern und Cheloniern und vielen Sauriern, sich nur ein, aber schnell getheilter Stamm der Aorte findet, der nur bei den Batrachiern mehr oder weniger bedeutend länger als in den übrigen Ordnungen ist. Dies wäre wegen der dadurch gegebnen gröfsern Uebereinstimmung, theils der Amphibien unter einander, theils mit den übrigen Wirbelthieren nicht unwichtig.

I. Batrachier.

§. 74.

Bei allen Batrachiern, auch die *Pipa,* wo ich wenigstens dem Anscheine nach das Gegentheil zu fin-

den vermuthete und hoffte, nicht ausgenommen, geht bestimmt nur ein Pulsaderstamm vom Herzen ab, der sich bald in einen rechten und einen linken Ast von gleicher Gröfse spaltet, welche sich in einen vordern, für Kopf und vordere Gliedmafsen bestimmten, und einen hintern Ast spalten, der sich nach hinten über den Luftröhrenast seiner Seite schlingt und sich, wie im Allgemeinen angegeben, mit dem der andern Seite zur einfachen absteigenden Aorte vereinigt. Vorher findet sich bei *Proteus* eine doppelte Anschwellung, von denen die hintere kleiner als die vordere ist. Unrichtig spricht Rusconi [1]) nur von einer.

Bei den Salamandern und Fröschen, sowohl *Rana* als *Hyla* und *Bufo*, schwillt der Stamm blos zu einer einfachen, länglichen, rundlichen Erweiterung an, aus welcher auf jeder Seite ein gemeinschaftlicher Aorten- und Lungenpulsaderstamm entspringt. Bei der *Pipa* dagegen ist er cylindrisch, allein es schwillt hier jeder Seitenstamm beträchtlich an, ehe er sich in Körper- und Lungenpulsadern spaltet.

Dies ist eine merkwürdige Verschiedenheit, indem die letztere Bildung eine Neigung zu der, bei den Ophidiern, Cheloniern und Sauriern zu Stande gekommenen weit frühern Theilung der Pulsaderstämme, die gewöhnlich für eine gänzliche Trennung derselben gehalten wird, anzudeuten scheint. Diese Ansicht ist wohl desto richtiger, da die Anschwellung jeder Seite selbst fast in ihrer ganzen Länge für die Körper- und Lungenpulsader abgetheilt ist.

---

1) Monografia del Proteo anguino di Laurenti. Pavia. 1819. 69.

Aufserdem ist aber bei *Rana*, *Hyla*, *Bufo* und *Pipa* der einfache Stamm zwischen dem Ursprunge der Herzkammer und der Spaltungsstelle durch einen ansehnlichen, mittlern Längenvorsprung, der von der Rückenwand ausgeht, in zwei Hälften getheilt. Verwüchse dieser mit dem untern Theile des Umfangs des Gefäfses, so fänden sich also hier zwei seitliche, tiefer getrennte gemeinschaftliche Körper- und Lungenpulsaderstämme. Man könnte diesen einfachen Längenvorsprung auch wohl ein Ueberbleibsel der Klappenbildung im Arterienstiel bei den Fischen halten, allein gegen diese Ansicht spricht der Mangel desselben bei *Salamandra* und *Triton*.

Jeder gemeinschaftliche Seitenstamm spaltet sich übrigens bald in die Körper- und Lungenpulsader seiner Seite.

Bei den niedrigsten und geschwänzten Batrachiern, wie *Proteus*, *Siren*, eben so bei den Batrachierlarven, welche sie während ihres ganzen Lebens darstellen, geht ein einfacher Arterienstiel vom Herzen ab, der in die sogenannte Kiemenpulsader übergeht, welche durch drei Nebenäste das Blut zu den Kiemen sendet. Diese verzweigen sich hier, und aus ihren Zweigen entstehen die Kiemenvenen, welche sich auf jeder Seite zu einem Stamme vereinigen, der sich mit dem der andern Seite sehr bald, nahe am vordern Ende der Wirbelsäule, zu der einfachen, absteigenden Aorte verbindet. Dies ist also vollkommene Fischbildung. Vor ihrer Vereinigung geben sie die Gefäfse für den Kopf, die vordern Gliedmafsen und die Lungen ab.

Bei *Proteus* spaltet sich der gemeinschaftliche Stamm vielleicht etwas früher als bei *Siren*.

Dies ist Cuvier's Beschreibung, namentlich für *Siren*, mit welcher er die von *Proteus* als vollkommen ähnlich angiebt. Dagegen soll sich nach Rusconi eine verschiedne Anordnung finden [1]).

Aus dem einfachen Arterienstiel oder der Aorte nämlich entstehen wenigstens bei *Proteus* zwei Stämme, deren jeder drei Aeste für die Kiemen abgiebt, welche durch sie gebildet werden. Zugleich geht auſserdem vom ersten die Kopfpulsader und ein Ast für die Zungenbeinmuskeln ab. Die Stämme beider Seiten vereinigen sich nach Rusconi unter einander zur absteigenden Aorte durch einen gemeinschaftlichen, auf jeder Seite vor den Kiemen vorbeigehenden Hauptast. Er beschreibt auch auſserdem den Uebergang des Blutes in den Kiemen aus den Kiemenpulsadern in die Blutadern, giebt aber ferner an, daſs sich die erste Kiemenblutader in die Kopfpulsader, die zweite und dritte in den gemeinschaftlichen, aus dem Herzen tretenden Stamm kurz vorher senken, ehe die Lungenpulsader und die Zeugungsgefäſse abtreten.

Hiernach würde also bei *Proteus* ein Theil des Blutes, welches aus dem Körper zurückkehrt, indem es vor den Kiemen vorbeigeht, ohne geathmet zu haben, wieder in die absteigende Aorte zurückkehren und sich mit dem, welches in den Kiemen geathmet hatte, vermischen, so daſs also nicht, nach Cuvier's Angabe,

---

1) A. a. O. p. 70 ff.

wie bei den Fischen, ein vollkommen getrennter Körper- und Kiemenkreislauf, sondern, wie bei den Amphibien, eine Verbindung beider Statt fände. Der Analogie nach ist das Letztere allerdings wahrscheinlich.

Eben so verhält es sich nach Rusconi übrigens auch mit den Larven der Tritonen [1]).

Ganz käme indessen diese Bildung doch nicht mit der der übrigen Batrachier überein, indem hier sich die Gefäſse, welche das Blut von den Respirationsorganen zurückführen, sich nicht in die Aorte, sondern in die Körpervenen senken. Der Erfolg ist indessen allerdings ähnlich, und bei *Proteus* senken sich nach Rusconi [2]) allerdings die von den Lungen kommenden Blutadern in die hintere, freilich wenig thätige Hohlvene.

Zwischen den geschwänzten und ungeschwänzten Batrachiern findet bei allen von mir untersuchten Gattungen und Arten hinsichtlich der Vereinigung der beiden Stämme der, meines Wissens noch nicht bemerkte, Unterschied Statt, daſs sie bei den erstern sehr schnell, bei den letztern dagegen erst weit hinten zusammentreten, so daſs der, durch sie gebildete Ring dort sehr klein und eng, hier sehr weit ist. Bei jenen findet die Vereinigung in der That dicht hinter dem Schädel, bei diesen ungefähr in der Mitte der Wirbelsäule Statt. Zugleich liegt bei den geschwänzten Batrachiern die ganze Aorte dicht und fest auf der

---

1) Rusconi descrizione anatomica della circolazione delle larve delle Salamandre aquatiche. Pavia 1817.

2) A. a. O. S. 75.

Wirbelsäule, während sie bei den ungeschwänzten sehr frei und nur durch lockeres Zellgewebe angeheftet ist.

Bei der *Pipa* treten die beiden Stämme etwas später als bei den übrigen ungeschwänzten Batrachiern zusammen, indem sich bei diesen die Vereinigungsstelle ungefähr in der Mitte des Brusttheils der Wirbelsäule, bei der *Pipa* hinter dem Anfange des Schwanzbeins findet.

Merkwürdig ist, wenigstens bei den meisten Batrachiern, eine längliche, schwärzliche, durch mehrere Erhabenheiten und Vertiefungen ungleiche, plötzliche Erweiterung, die sich in einiger Entfernung vom Herzen in der Kopfpulsader findet. Sie scheint mir bei den ungeschwänzten deutlicher als bei den geschwänzten, wo ich sie, zumal bei *Salamandra*, oft gar nicht wahrnehmen konnte. Auch die ungeschwänzten zeigen Verschiedenheiten. Ich finde sie wenigstens bei *Rana* und *Pipa* weit gröſser als bei *Bufo* und *Hyla*. Nach Swammerdam [1]) würden diese Erweiterungen wenigstens bei *Rana* doppelt seyn, indem auf eine gröſsere eine kleinere folgte, indessen fand ich sie immer bei allen Gattungen nur einfach, so daſs ich selbst kaum an Varietäten glaube [2]). Dies giebt auch Carus nach mir an [3]). Wahrscheinlich ist diese Erweiterung ein Ueberbleibsel der Kiemengefäſse der Froschlarven [4]).

Nach Huschke geht aus dem innern Theile der Anschwellung bei erwachsenen Fröschen und Kröten

---

1) Bibl. nat. 832. Tab. 49.
2) Cuvier's Vorles. IV. 67.
3) Zoot. S. 594.
4) Swammerdam a. a. O.

eine Pulsader zu einer neben dem Kehlkopf und den hintern Zungenbeinhörnern befindlichen kleinen, röthlichen Drüse, welche er mit Carus für die Schilddrüse, so wie er diese für ein Ueberbleibsel der Kiemen ansieht, so dafs dieses Gefäfs dann ein ferneres Ueberbleibsel der Kiemengefäfse wäre [1]).

Bald nachdem sich die absteigende Aorte auf jeder Seite um den Luftröhrenast ihrer Seite geschlagen hat, schickt sie einen ansehnlichen queren Ast, die Armpulsader, zugleich kleinere Zweige an die Speiseröhre ab. Genau an der Vereinigungsstelle beider Aorten geht nach unten der gemeinschaftliche Stamm für die Verdauungswerkzeuge und nach hinten die einfache absteigende Aorte ab. Aus der erstern, die daher die gemeinschaftliche Eingeweide- und Gekröspulsader (*Coeliaca* und *Mesenterica*) darstellt, tritt zuerst ein ansehnliches Gefäfs ab, die Magenpulsader, welche sich bald in zwei Hauptäste, einen rechten und einen linken, theilt, die im concaven Bogen des Magens verlaufen. Aus dem zweiten, rechten, welches durch die Bauchspeicheldrüse geht, entspringt die Leberpulsader. Hierauf spaltet sich der Stamm in sechs Darmpulsadern, die wieder mehrfach in zwei zerfallen und im Gekröse zum Darmcanal gehen. Aus dem letzten entstehen einige Milzpulsadern, indem die Milz hier am Dickdarm liegt.

Die gemeinschaftliche einzelne Aorte schickt nach und nach mehrere kleine Zweige an die Nieren, zwi-

---

1) Umbildung des Darmcanals und der Kiemen bei Froschquappen. Isis. 1826. I. 613 ff.

schen denen sie verläuft, auſserdem an die Zeugungstheile und mehrere Lendenpulsadern ab, und spaltet sich ungefähr in der Mitte des Beckens, an dessen hinterer Wand sie verläuft, in zwei Hüftpulsadern, welche sich nach auſsen wenden, die Beckeneingeweide versehen und unter den Hüftbeinen nach auſsen treten, hinter dem Oberschenkelbein nach hinten und innen zwischen den Muskeln verlaufen, und sich in der Kniebeuge für den Unterschenkel und den Fuſs in mehrere Aeste theilen, die nichts Bemerkenswerthes darbieten.

Diese Beschreibung habe ich nach den ungeschwänzten Batrachiern, namentlich *Rana esculenta*, entworfen. Die übrigen ungeschwänzten Gattungen bieten keine bemerkenswerthen Verschiedenheiten dar.

Bei den geschwänzten Batrachiern finden sich, auſser den schon bemerkten [1]), diese vorzüglich im Verlauf und der Verzweigung der absteigenden Aorte. Uebereinstimmend mit der länglichern Gestalt des Körpers entstehen die verschiednen Gefäſse mehr von einander gesondert, so z. B. die Leberpulsader von der Magenpulsader getrennt und vor ihr [2]). Aehnlich verhält es sich auch bei *Proteus*, *Salamandra* und *Triton*.

II. Ophidier.

§. 75.

Bei den Ophidiern findet sich, wenigstens bei *Boa, Python, Coluber, Naja, Crotalus*, meiner Ueberzeugung nach,

1) S. oben S. 235.

2) Cuvier Reptiles douteux. T. I. F. 3.

nach, nur ein Aortenstamm, der dicht neben der Lungenpulsader, rechts von ihr aus dem vordern Ende der rechten Kammer neben und unter der unvollkommnen Scheidewand, wodurch diese von der linken abgesondert wird, dicht neben und etwas vor der vordern Mündung der linken, oder der Lücke in der Scheidewand entsteht.

Die Aorte zerfällt zwar sogleich in einen linken und rechten Stamm, die Mündung aber ist vollkommen einfach, und man kann daher durchaus nicht mit Recht von zwei Stämmen reden. Es finden sich nur zwei halbmondförmige Klappen, von denen die eine der linken, die andre der rechten Hälfte der Mündung angehört. Der rechte Stamm liegt etwas weiter nach oben, der Oeffnung der linken Kammer näher als der linke. Beide wenden sich, wie gewöhnlich, nachdem sie etwas vorwärts verlaufen sind, nach hinten und fliefsen, wie immer, auf der Wirbelsäule zu einem Stamme zusammen. Der rechte Stamm schickt vorher erst die rechte, dann die linke Kopfpulsader ab. Der Kranz, welchen beide hintere Aeste bilden, indem sie sich um die Luft- und Speiseröhre schlagen, ist meistens gröfser als bei den geschwänzten, immer dagegen kleiner als bei den ungeschwänzten Batrachiern.

Die Anordnung ist nicht überall ganz genau dieselbe. Bei *Coluber*, *Vipera*, *Naja*, *Elaps* sind beide absteigende Aortenstämme ungefähr gleich grofs, der hintere Ast des aus der linken Kammer entspringenden, also des rechten Aortenstammes, aber ist weit kleiner als der absteigende, welcher aus der rechten Kammer kommt, mithin der linke.

Etwas weiter ist verhältniſsmäſsig der rechte absteigende Ast bei *Amphisbaena.*

Bei *Tortrix* und *Crotalus* ist der Unterschied viel geringer.

Bei *Anguis* sind beide fast, bei *Boa* und *Python* sogar ganz gleich, ja ich habe hier sogar den rechten gewöhnlich etwas weiter als den linken gefunden.

Auf entgegengesetzte Weise verhalten sich die Stämme selbst, wenigstens bisweilen, an ihrem Ursprunge, so daſs bei *Boa* und *Python* der aus der linken Kammer kommende bei weitem gröſser als der aus der rechten entstehende ist.

Auch die Länge des Ringes, welchen die beiden Stämme bilden, ist nicht gleich. Am kleinsten, ungefähr wie bei den geschwänzten Batrachiern, ist er bei *Amphisbaena* und *Typhlops*, dann folgen *Anguis*, *Naja*, *Vipera*, hierauf *Crotalus*, dann *Tortrix*, dann *Boa* und *Python*, zuletzt *Coluber.* In demselben Verhältniſs ist auch der Ring anfangs mehr rundlich, dann allmählich mehr länglich zugespitzt.

Die Beschreibung des fernern Verlaufes der Körperpulsadern entwerfe ich zunächst, der Gröſse der Thiere wegen, nach *Python tigris.*

Aus dem rechten Aortenstamme entsteht, indem er sich nach hinten wendet, zuerst ein ansehnliches Gefäſs, das links neben der Luftröhre und der linken Halsvene zum Kopfe aufsteigt. Dies ist nach Cuvier[1]) die einfache gemeinschaftliche Kopfpulsader, nach

---

1) Vorles. IV. 130.

Schlemm[1]), wahrscheinlich richtiger, der gemeinschaftliche Stamm der Kopf- und Wirbelpulsader, die er Halspulsader (*A. collaris*) nennt. Sie giebt sogleich nach ihrem Abgange, wenigstens bei *Python*, *Boa*, ein beträchtliches Gefäfs ab, das Cuvier[2]) wenigstens bei *Python* und *Boa* fälschlich unmittelbar aus dem Stamme ableitet. Dies hat auch aufser *Boa constrictor* schon Schlemm für *Coluber natrix* und *capistratus* und für *Trigonocephalus mutus* angegeben[3]). Cuvier giebt ihm keinen Namen, wahrscheinlich ist es die Schilddrüsenpulsader[4]). Es begiebt sich zu zwei ansehnlichen, länglichrundlichen, unten am Halse gelegenen Drüsen.

In ihrem fernern Verlaufe schickt sie Zweige an die Speise- und Luftröhre ab und spaltet sich endlich in der Nähe des Kopfes in einen gröfsern linken und einen kleinern rechten Ast. Jener dringt in die Tiefe, versieht die tiefen vordern Hals- und Kopfmuskeln und tritt in die Schädelhöhle; dieser geht vor der Speise- und Luftröhre weg und verbreitet sich in den oberflächlichen Muskeln der Unterkiefergegend.

Jener ist daher innere, dieser äufsere Kopfpulsader; der erstere zugleich auch Wirbelpulsader.

Hierauf wendet sich der rechte Aortenstamm, einen ansehnlichen Bogen bildend, nach hinten, oben und rechts.

---

1) S. Anat. Beschreibung des Blutgefäfss. der Schlangen in Zeitschr. für Physiologie. 1826. II. 1. S. 101 ff.

2) Vorles. IV. 130.

3) A. a. O. S. 108.

4) Schlemm a. a. O.

Aus dem Ende des Bogens, also weiter nach hinten, entsteht nun ein kleineres Gefäſs, welches, der Wirbelsäule weit näher als das vorige, in der Mittellinie hinter der Speiseröhre nach vorn verläuft. Zwischen je zwei Halswirbeln schickt es bei *Python* einen nicht unbeträchtlichen Ast ab, der in die Tiefe zu den Halsmuskeln und in die Höhle der Wirbelsäule dringt, indem er sich bei seinem Eintritte in zwei seitliche Aeste spaltet. Hier konnte ich ihn nicht weiter als bis in die Gegend des achten Halswirbels verfolgen.

Nach Cuvier würde dieser Ast ansehnlicher als der erste seyn [1]), indessen finde ich ihn wenigstens bei *Python* etwas kleiner.

Er entspricht nach Cuvier der Wirbelpulsader und den obern Rippenpulsadern höherer Thiere [2]).

Indessen möchte ich ihn nur zum Theil der Wirbelpulsader und, da er vorzüglich die Halsmuskeln versieht, mehr mit Schlemm als den Nackenpulsadern mehrerer höhern Thiere analog ansehen.

Bemerkenswerthe Verschiedenheiten konnte ich nicht wahrnehmen. Nur ist bei *Crotalus* der Schilddrüsenast sehr lang und entsteht wirklich unmittelbar aus der Aorte.

Eben so geht hier und noch mehr bei *Coluber* die Cuvier'sche Wirbelpulsader weniger weit nach vorn und schickt besonders hinten lange Aeste ab, die für mehrere Wirbelzwischenräume bestimmt sind.

---

1) Vorles. IV. 131.

2) Ebends.

Die einfache, hintere Aorte steigt in der Mittellinie vor der Wirbelsäule herab und schickt hintere und seitliche Zweige ab, von denen jene Zwischenrippenpulsadern sind, diese die Verdauungswerkzeuge versehen. Rechterseits gehen von diesen 10—12 kleine, nach einander von vorn nach hinten folgende an die Leber, in deren Gefäſsfurche sie treten, indem sie sich von vorn nach hinten durch Längenbögen vereinigen. Der Magen erhält zwei gröſsere Pulsadern, eine vordere und eine hintere, die sehr weit von einander getrennt, die erste der Cardia gegenüber, die letztere hinter dem Pförtner, entspringen, sich bald wieder in zwei spalten und auf beiden Flächen des Magens zusammenflieſsen.

In einiger Entfernung von der hintern Magenpulsader geht die vordere Gekröspulsader, ein weit ansehnlicheres Gefäſs, zum Anfangstheile des Darmcanals, und spaltet sich an diesem in einen vordern, kleinern und einen hintern, gröſsern Ast. Dann folgen näher an einander mehrere kleinere von verschiedner Gröſse, welche den hintern Theil des Darmcanals bis zum After, zugleich die Zeugungstheile, versehen.

In der Beckengegend schickt die Aorte einen kürzern, aber verhältniſsmäſsig weiten Ast, an die Cloakentheile ab, der sich bald wieder in zwei theilt, die später wieder in zwei zerfallen.

In ihrem Verlauf verengt sich die Aorte allmählich bedeutend und entfernt sich mehr von der Wirbelsäule, an die sie dagegen im Schwanze, bis zu dessen Spitze sie verläuft, wieder sehr nahe tritt.

III. Chelonier.

§. 76.

Bei den Cheloniern findet sich gleichfalls nur ein Aortenstamm, der sich aber so früh theilt, daſs zumal bei den Chelonen gewöhnlich zwei angenommen werden. Die Mündung ist aber in der That einfach und man kann die Sonde sowohl durch dieselbe mit der gröſsten Leichtigkeit gleichmäſsig in beide Stämme, als von einem Stamme dicht über der Mündung in den andern bringen. Dies gilt für alle Chelonier, nur theilt sich bei *Emys* und *Testudo* der Stamm etwas später. Allerdings liegt aber die rechte Hälfte der Mündung der Oeffnung der linken Kammer oder der Lücke in der Scheidewand etwas gerader gegenüber.

Die Aorte entsteht auch hier rechts und etwas über der Lungenpulsader. Der rechte Stamm schickt, wie gewöhnlich, erst die Kopf- und Armpulsadern ab, schlägt sich dann über den rechten, wie der linke über den linken Luftröhrenast nach hinten und verbindet sich mit ihm. Der rechte ist immer weit beträchtlicher als der linke, dagegen ist der hintere Theil von jenem meistens enger als dieser. Beide flieſsen ungefähr auf der Mitte der Wirbelsäule, einen weiten Ring um die Speiseröhre und die Luftröhrenäste bildend, unter einem spitzen Winkel durch einen Ast, der enger als beide und der Richtung nach die Fortsetzung und das Ende des plötzlich nach Abgabe der Pulsadern für die meisten Unterleibseingeweide mehr oder weniger verengten rechten Aortenstammes ist, zusammen. Dieser Verbindungsast ist bei *Chelone*, sowohl *imbricata* als *mydas*, am kürzesten und weitesten, bei *Testudo* weit länger und enger,

am längsten und engsten bei *Emys*. Die einfache gemeinschaftliche, durch die Vereinigung dieser beiden Stämme gebildete Aorte ist überall blos die Fortsetzung des linken Stammes, indem sie in der Richtung von diesem verläuft und nur unbedeutend weiter als die nach hinten verlaufenden Aeste beider Stämme vor ihrer Vereinigung ist.

Der rechte Aortenstamm versieht, bald nach seinem Entstehen durch einen kurzen, nach vorn gerichteten Hauptstamm den Kopf und die vordern Gliedmaßen. Dieser theilt sich bald auf jeder Seite in zwei kurze Hauptäste, von denen der innere, weit kleinere, Hals- und Kopfpulsader, der äufsere, weit gröfsere, Armpulsader wird und zugleich die Nackenmuskeln durch einen starken, nach oben, vorn und innen gerichteten Ast versieht.

Aus den absteigenden hintern Aortenstämmen gehen bei *Chelone* keine bemerkenswerthen Aeste ab.

Aus der Vereinigungsstelle beider Gefäfse entspringt, wie bei den Fröschen, 1) eine gemeinschaftliche, mittlere hintere Aorte; 2) die gemeinschaftliche Gekrös- und Eingeweidepulsader.

Diese spaltet sich bald in drei Aeste, von denen der vorderste an die vordere Magengegend; der mittlere, gröfsere, an die hintere Magengegend, den Anfang des Darmcanals und die Leber; der hintere, gröfste an den gröfsten, hintern Theil des Darmcanals geht.

Der einfache, absteigende Stamm giebt nach einander mehrere Aeste an die Rückenmuskeln, die Nieren- und Geschlechtstheile und endigt sich sehr verengt im Schwanze, nachdem er am Anfange des Heilig-

beins die Pulsadern der hintern Gliedmaſsen auf beiden Seiten abgegeben hat.

IV. Saurier.

§. 77.

Auch die Saurier haben im Allgemeinen nur eine, aber schnell in zwei Stämme getheilte Aorte. Die Stämme sind unter einander und mit der Lungenarterie, so lange sie im Herzbeutel verlaufen, sehr eng verbunden, wodurch äuſserlich dem Anschein nach nur ein Stamm entsteht. Dieser ist besonders bei den Crocodilen sehr ansehnlich, fast so groſs, namentlich so lang als der arteriöse Theil des Herzens, von dem er indessen durch eine starke Einschnürung getrennt ist. Oberhalb dieser dehnen sich die drei Pulsadern stark aus, ohne daſs ihre Wände beträchtlich dick wären. Bei allen übrigen Sauriern ist dieser Theil der Pulsadern viel kürzer und enger als bei den Crocodilen.

Die beiden Aortenstämme vereinigen sich, nachdem sich jeder um den Luftröhrenast seiner Seite geschlagen hat, bei den Sauriern gewöhnlich nach einer kurzen Strecke, am spätesten bei den Crocodilen, am frühesten bei *Ascalabotes* und *Pseudopus*. Bei den Crocodilen verengt sich die aus der rechten Kammer entstehende Aorte beträchtlich, so daſs die Verbindung blos durch einen kurzen, dünnen Gang, ihr Ende, bewirkt wird. Dies hat Cuvier richtig angegeben [1]), Carus dagegen weniger richtig den Eidechsen [2]) im Allgemeinen die-

1) Vorles. IV. 1810. 127. 128.
2) Lehrb. d. Zoot. 1818. 599.

se Bildung zugeschrieben, da gerade bei allen übrigen nach meinen, an sehr vielen Gattungen angestellten Untersuchungen die beiden Stämme bis zur Vereinigungsstelle ungefähr gleich weit sind und sich der aus der rechten Kammer abgehende nicht plötzlich verengt. Dies hängt unstreitig mit der Vorwärtslage des Herzens und der schnellen Vereinigung beider Arterien zusammen, indem in Folge davon die Eingeweidepulsadern erst unterhalb der Vereinigung beider Aortenstämme aus dem gemeinschaftlichen Hauptstamme abgehen.

Bei *Crocodilus lucius* ist die Anordnung der aus der rechten Aorte kommenden Gefäfse sehr asymmetrisch.

Zuerst geht ein ansehnlicher, aber kurzer Stamm, der gemeinschaftliche Stamm der Kopfpulsadern und der linken Armpulsader, ab. Die Kopfpulsader wendet sich sogleich nach der Mittellinie an die untere Fläche der Wirbelsäule und spaltet sich erst dicht unter dem hintern Ende der untern Schädelfläche in die rechte und linke gemeinschaftliche Kopfpulsader.

Dicht neben ihr nach rechts geht die viel kleinere, rechte Armpulsader ab.

Hiernach ist also Cuviers Beschreibung wenigstens für *Crocodilus lucius* nicht ganz richtig, indem sich nach ihm zwei gemeinschaftliche Stämme für die Kopf- und Armpulsader derselben Seite finden würden [1]). Dagegen ist die von mir beschriebene Anordnung, die ich sechsmal gefunden habe, besonders insofern interessant, als sich weiter unten ergeben wird, dafs sie bei vielen Vögeln vorkommt.

---

1) Vorles. IV. 127.

Die Armpulsader schickt erst mehrere Zweige an die Brustmuskeln und geht dann an der Beugefläche des Oberarms herab. Etwas unterhalb der Mitte desselben spaltet sie sich in zwei Aeste, von denen der eine, etwas gröſsere an der Beugefläche bleibt, ohne bedeutende Zweige abzugeben, der kleinere theils die Beugemuskeln des Vorderarms versieht, theils sich oben um die Speiche an die Streckfläche des Vorderarms schlägt, aber schnell wieder an die Beugefläche gelangt und neben dem ersten bis zur Hand verläuft. Der erste Ast ist oberflächliche Armpulsader und Speichenpulsader, der zweite tiefe Armpulsader und Ellenbogenpulsader. Dann wendet sich die Fortsetzung des rechten Aortenstammes, die mit dem gemeinschaftlichen Kopf- und linken Schlüsselpulsaderstamme ungefähr gleiche Gröſse hat, über den rechten Luftröhrenast nach hinten, um auf die vorher angegebne Weise mit dem linken Aortenstamme zusammenzuflieſsen.

An der Vereinigungsstelle der beiden absteigenden Aortenstämme geht die Eingeweidepulsader ab, die zugleich die hintere Hälfte des Darmcanals vermittelst der, die Milz durchbohrenden Milzpulsader versieht. Cuvier hat richtig bemerkt, daſs dies Gefäſs wenig verkleinert aus der Milz hervortritt [1]), was wegen der Kleinheit des Organs nicht auffallend ist. Richtig ist es auch, daſs die vordere Gekröspulsader in einer beträchtlichen Entfernung von der Eingeweidepulsader aus der gemeinschaftlichen hintern Aorte abgeht [2]). Doch finde ich

1) Vorles. IV. S. 127.

2) Ebends. 128.

dies nicht merkwürdig, da diese Anordnung wohl offenbar mit der länglichen Gestalt des Körpers zusammenhängt. Bei den Ophidiern zerfallen ja die Eingeweide- und die Gekröspulsadern sogar in eine sehr beträchtliche Anzahl von Aesten [1]). Dagegen verstehe ich ihn nicht, wenn er sagt, dafs, „mit Ausnahme des Stammes der Eingeweidepulsader alle, sonst gewöhnlich von der Unterleibsaorte kommenden Arterien aus der rechten hintern Aorte entstehen" [2]), indem ich in der That nur die ganz gewöhnliche Anordnung finde.

Im Becken spaltet sich die gemeinschaftliche Aorte in die weit gröfsere Schwanzpulsader, die Fortsetzung des Stammes, welche dicht auf der untern Fläche der Wirbelkörper, zwischen ihnen und den untern Dornfortsätzen bis zum hintern Ende des Schwanzes verläuft und die viel kleinern gemeinschaftlichen Hüftpulsadern, welche unter rechten Winkeln von ihr abgehen.

Die Hüftpulsader theilt sich noch innerhalb des Beckens in zwei gleich grofse Stämme, welche dicht neben einander unter dem Schambeine aus der Beckenhöhle an die innere und hintere Seite des Oberschenkels treten. Der äufsere Stamm bleibt an der hintern Fläche des Unterschenkels und versieht die hier befindlichen Muskeln und die Fufssohle; der innere tritt dagegen in der Kniebeuge zwischen den beiden Unterschenkelknochen an die vordere oder Streckfläche und verbreitet sich hier und an dem Fufsrücken. Jener ist daher tiefe Schenkelpulsader und hintere Schien-

---

1) S. oben. S. 244.

2) Vorles. a. a. O.

beinpulsader, dieser oberflächliche Schenkelpulsader, vordere Schienbeinpulsader und Wadenbeinpulsader.

§. 78.

Die Venen unterscheiden sich bei den Amphibien durch ihren Bau weit mehr von den Arterien als bei den Fischen und den noch tiefer stehenden Thieren, indem sie verhältniſsmäſsig weit dünnhäutiger sind.

Ueber das Gewebe der Venen geben übrigens die Schriftsteller nur wenig an. Namentlich findet man nichts über die Anwesenheit oder den Mangel von Klappen und die Anordnung der mittlern oder Faserhaut.

Klappen finde ich bei den Ophidiern auſser den angegebnen Stellen, d. h. beim Eintritt der Stämme in den rechten Vorhof, nirgends; dagegen sind sie bei den Sauriern, wenigstens den Crocodilen, ebenso den Cheloniern, sehr deutlich vorhanden. Sie stehen hier, in nicht unbeträchtlicher Anzahl, paarweise. Unter den Ophidiern habe ich wenigstens bei *Python*, unter den Sauriern bei *Crocodilus lucius*, unter den Cheloniern bei *Chelone mydas* in den groſsen Stämmen blasse, aber deutliche, vielfach verflochtne Längenfaſsern gefunden.

Immer sind die Körperblutadern viel weiter und zahlreicher als die ihnen entsprechenden Pulsadern.

Wie schon oben [1]) für die Fische angegeben wurde, hat Jacobson auch bei den Amphibien angenommen, daſs die Blutadern sich als zuführende Gefäſse zu einer gröſsern Anzahl von Organen, als bei

1) S. 200.

andern Wirbelthieren, namentlich den Säugthieren, begeben. Namentlich sind dies nach ihm die Nieren und zugleich die Leber.

Die allen Amphibien zukommende Form ist nach ihm die dritte von ihm angenommene Modification, wobei sich die hintere Hohlader in der Nähe der Nieren in zwei Aeste für diese spaltet und zugleich einen großen Verbindungsast zur Pfortader schickt.

Nach Bojanus geht wenigstens bei den Cheloniern das Blut der hintern Gliedmaſsen, der äuſsern Zeugungstheile und der Knochen und Muskeln des Stammes durch zwei groſse Stämme, die dicht über der innern Fläche des Brustschildes verlaufen und von ihm Nabelvenen genannt werden, in die Leber.

Beide Ansichten kommen also darin überein, daſs eine gröſsere Menge Blut und von einer gröſsern Anzahl von Theilen als bei den Säugthieren zur Leber geht, mithin das Pfortadersystem weiter ausgebreitet ist, und unterscheiden sich nur dadurch von einander, daſs nach Jacobson auſserdem die Nieren zuführende Venen erhalten, während nach Bojanus alles Blut, welches nicht unmittelbar durch die Körpervenen zum Herzen gelangte, sich blos zur Leber begäbe.

Indessen glaube ich mit Recht auch für die Amphibien dieselben Bemerkungen als schon oben [1]) für die Fische machen zu dürfen. Auch habe ich schon längst Thatsachen angeführt [2]), welche sehr bestimmt

---

1) S. 201 ff.

2) Fink de systemate amphibiorum uropoëtico. Halae. 1817. p. 34. seqq.

dagegen sprechen, indem das allgemeine Resultat derselben ist, daſs Unterbindung der untern Nierenvene, der Bauchvene und der untern Hohlader Anschwellung der untern Nierenvenen zur Folge hatte. Allerdings entschwellen diese nachher, indessen erklärt sich dies leicht aus ihrer Communication mit den obern Nierenvenen. So fand ich es bei den Batrachiern, und ich bin daher desto mehr noch immer dieser Meinung, als auch bei den Ophidiern Schlemm bei einer gut gelungnen Einspritzung der untern Nierenblutader eine vollständige Anfüllung nicht nur der obern, sondern auch der Hohlader bis zur Leber, ohne Uebergang der Masse in die Nierenarterien, beobachtete [1]).

Die Batrachier haben zwei vordere und eine hintere Hohlvene, zu denen noch ansehnliche Stämme kommen, welche seitlich und an der Bauchfläche von vorn nach hinten verlaufen. Die mittlere Bauchvene entsteht aus dem vordern Ende der Hüftblutadern, die zugleich die hintere Nierenblutader, welche Jacobson als zuführende ansieht, zum hintern Ende der Nieren schicken.

Die Ophidier besitzen zwei vordere und eine hintere Holvene, von denen diese durch die Substanz der Leber geht und sich hier beträchtlich vergröſsert, indem sie eine sehr groſse Zahl, bis auf zweihundert, gröſserer und kleinerer Aeste aufnimmt. Sie entsteht vorzüglich von den Nieren, namentlich durch die vordern Nierenblutadern, tritt an dem hintern Ende der Leber ein, am vordern aus und verläuft nachher noch in

1) A. a. O. 121. 122.

einer bedeutenden Strecke frei aufserhalb der Leber, ehe sie das Herz erreicht. Die vordere Bauchpulsader kommt blos von den vordern Bauchmuskeln und geht in die Pfortader und die Leber. Die Schwanzpulsader spaltet sich am hintern Ende der Bauchhöhle in zwei Aeste, die hintern, oder, nach Jacobson, die zuführenden Nierenblutadern, die aber, wie schon eben [1]) bemerkt ward, gar nicht mit den Nierenpulsadern, wohl aber mit den vordern Blutadern anastomosiren.

Bei den Cheloniern finden sich zwei vordere Hohladern.

Nach Cuvier [2]) entsprechen den zwei vordern Hohladern zwei hintere, die auf beiden Seiten durch die Leber gehen, auf diesem Wege mehrere Lebervenen aufnehmen, sich sogleich vor der Leber mit den vordern verbinden und in einen gemeinschaftlichen Behälter öffnen.

Cuvier giebt die Lage der hintern Hohlvenen nicht an; Bojanus dagegen hat die Venenstämme der hintern Gegend des Stammes näher beschrieben. Auf jeder Seite findet sich 1) ein oberer Stamm, der von beiden Enden nach der Mitte an Weite bedeutend zunimmt. Er liegt zwischen den Körpern und Dornfortsätzen der Wirbel und den Köpfen der Rippen, fliefst durch viele quere, engere Anastomosen mit dem der andern Seite über den Körpern der Wirbel zusammen und nimmt nach und nach die Zwischenrippenpulsadern und die Pulsadern des Rückenmarkes auf.

---

1) S. 254.

2) Vorles. IV. 132 ff.

Dies ist Bojanus's unpaarige Blutader.

2) Ist auf jeder Seite ein weit ansehnlicheres unteres, mehr oberflächliches Gefäſs vorhanden, das aus den Venen des Schwanzes, der hintern Gliedmaſsen und den Bauchmuskeln entsteht, unstreitig wohl Cuvier's hintere Hohlvene und Bojanus's Nabelvene. Sie anastomosirt in der hintern Gegend der Bauchhöhle hauptsächlich durch zwei sehr weite Aeste mit der unpaarigen Vene, wendet sich nach unten an die obere Fläche des Brustschildes, tritt hierauf, nachdem sie sich durch einen ansehnlichen Querast mit der der andern Seite verbunden hat, an die untere Fläche der Leber, flieſst hier auf beiden Seiten mit dem queren Stamme der Pfortader zusammen und verbreitet sich gemeinschaftlich mit ihr in diesem Organ.

Aus der vordern Fläche der Leber treten von der hintern Körperhälfte nur die mit der innern Samenblutader verbundenen Lebervenen in den rechten Vorhof des Herzens, indessen sind die Nabel- oder Bauchblutadern durch viele weite Anastomosen mit den vordern Hohladern verbunden.

Bojanus nimmt an, daſs durch diese das Blut der vordern Körperhälfte gelegentlich vermittelst der Bauchvene erst durch die Leber gehen könne, indessen ist offenbar auch der Schluſs erlaubt, daſs durch sie das Blut aus der Bauchvene in die vordern Hohladern und so unmittelbar zum Herzen gelange. Diese Ansicht wird mir desto wahrscheinlicher, da ich mehrmals ohne Schwierigkeit von der Bauchvene rückwärts und von den Venen der hintern Gliedmaſsen erst die Venen der innern Genitalien und dann die Vene, wel-

che Bojanus sonderbar die Samenvene nennt, da sie sehr deutlich die hintere Hohlvene ist, eingespritzt habe.

Bei den Sauriern finden sich, wie bei den Ophidiern, zwei vordere und eine hintere Hohlader, welche vorzüglich durch die vordern Nierenvenen und die Samenvenen gebildet wird.

Die Schwanzvene verbindet sich mit den Venen der hintern Gliedmaſsen, nimmt die hintern Nierenblutadern, die der Harnblase und der untern Bauchmuskeln auf und geht gröſstentheils in die Pfortader, verbindet sich aber auch mit der untern Hohlader.

β. Lungengefäſse.

§. 79.

Die Pulsadern entstehen auf die schon an mehreren Stellen oben angegebne Weise bei den drei höhern Amphibienordnungen dicht neben der Aorte, links aus dem vordern Ende der rechten Herzkammer, bei den Batrachiern aus dem Hauptaortenstamme ihrer Seite. Wo sie getrennt von der Aorte entspringen, geschieht es immer blos durch einen Stamm.

§. 80.

Die Ophidier haben, so viel ich weiſs, immer nur eine Lungenpulsader, welche links und oben etwas über der Aorte entsteht und sich schnell nach hinten zur Lunge wendet, an deren untern Fläche sie, bei den mit einer Lunge oder wenigstens nur einem sehr kleinen, zweiten Lungenrudiment versehenen, in einer nicht sehr langen Strecke deutlich sichtbar, sehr oberflächlich verläuft und mehrere Queräste abgiebt. Hinten wird

sie durch Zweige von der Aorte, wie schon früher bemerkt wurde, ersetzt.

So verläuft sie bei *Coluber, Amphisbaena, Tortrix, Elaps, Naja,* bei andern, wo der zellige Bau der Lungen früher anfängt, schickt sie dagegen einen ansehnlichen Ast nach vorn ab. So verhält es sich namentlich bei *Trigonocephalus atrox* und *viridis, Crotalus, Vipera berus* und *Ammodytes, Typhlops.* Hier ist bei *Crotalus, Vipera, Typhlops* der vordere Ast, der längs der ganzen, vor dem Herzen befindlichen Theile der Lunge verläuft, drei bis viermal so grofs als der hintere, bei *C. natrix* dagegen weit kleiner.

Unstreitig hängt dies eben so sehr mit der weit nach hinten befindlichen Lage des Herzens, als mit der starken Entwicklung der vordern Gegend der Lunge zusammen. Bei *Crotalus* geht nicht blos der vordere gröfsere Ast nach vorn, sondern auch der hintere, viel kleinere, spaltet sich wieder in einen vordern und einen hintern, von denen jener viel gröfser ist und zur hintern Gegend des vor dem Herzen liegenden Abschnittes der Lunge geht.

Diese Anordnung der Lungenpulsader habe ich schon vor geraumer Zeit für *Crotalus horridus* und *Coluber natrix* angegeben [1]) und später ist sie von Schlemm für *Vipera berus* und *Trigonocephalus mutus* bestätigt worden [2]).

---

1) Ueber das Respirationssystem der Amphibien. Deutsches Archiv für Physiologie. IV. 1818. 66. 67.

2) A. a. O. S. 118, 119.

Bei *Coluber natrix* findet sich nach Schlemm dagegen [1]) kein vorderer Ast und in der That sehe ich auch jetzt bei zwei guten Exemplaren eben so wenig als bei *Coluber plutonius, C. elaphis* und *austriacus* eine Spur davon.

Auch bei den Ophidiern mit doppelter Lunge findet sich, wie gewöhnlich, nur eine einfache Lungenpulsader, die sich aber bald in zwei Hauptäste spaltet, welche an der untern Fläche der Lungensäcke verlaufen. Der linke ist weit kleiner als der rechte. Er versieht blos die Lunge seiner Seite und erstreckt sich nur über ihre vordere Hälfte, der rechte dagegen giebt auch der linken Lunge ansehnliche Aeste. Namentlich geht zuerst ein beträchtlicher, sehr langer Ast in der Gegend des vordern Endes der Lungen ab, der blos der linken Lunge, und nur ihrer untern Gegend, bestimmt ist. Aufserdem gehen in gleichmäfsigen Entfernungen von der innern Wand der rechten Lungenpulsader ansehnliche, von vorn nach hinten kleiner werdende Aeste ab, welche quer über die untere und innere, von ihnen gleichfalls versehene Fläche der rechten Lunge zu der innern Fläche der linken gehen, an der sie in der Längenrichtung verlaufen und ihr gleichfalls Zweige geben.

Dies ist nicht uninteressant, da der gewöhnliche Typus der Ophidierlunge, Einfachheit, wenn diese auch oft nicht vollkommen ist, hiedurch noch angedeutet wird.

Bei *Anguis* spaltet sich die Lungenpulsader näher am Herzen in zwei lange Aeste, welche neben der Luft-

---

1) Ebends.

röhre herabsteigen und von denen jeder sich durchaus blos in der Lunge seiner Seite vertheilt, so daſs also hier die Trennung vollständiger und, wie der ganze Bau, dem der höhern Amphibien analoger ist.

Die Lungenpulsadern der Chelonier zeigen nichts Bemerkenswerthes. Vorzüglich bei ihnen habe ich immer, und in allen Gattungen den oben [1]) erwähnten Pulsadergang auf beiden Seiten sehr beständig gefunden, was wegen der nahen Verwandschaft derselben mit den Batrachiern unstreitig interessant ist.

Die Lungenarterie ist auch bei den Sauriern, wenigstens sehr allgemein, wohl immer einfach. Sie dehnt sich besonders bei *Crocodilus* sogleich nach ihrem Austritte aus der rechten Kammer sehr stark zu einer länglich rundlichen Anschwellung aus, die weit dünnhäutiger und viel weiter als die ähnlichen Aortenerweiterungen ist. Die beiden Aeste entspringen, plötzlich viel enger, aus ihrem vordern Ende. Der einfache Stamm ist hier auch etwas länger als bei den übrigen Ordnungen.

Bei den übrigen ist diese Anschwellung entweder gar nicht vorhanden oder viel kleiner, der gemeinschaftliche Stamm der Lungenarterie nicht kürzer. Er wendet sich nach hinten und spaltet sich sehr schnell am vordern Ende der Lungen in zwei, verhältniſsmäſsig weit kürzere Aeste für die beiden Lungen.

Ihr Verlauf verhält sich bei *Pseudopus* ungefähr wie bei *Anguis*.

---

1) S. 215.

§. 81.

Die Lungenblutadern der Batrachier senken sich in die untere Hohlader kurz vor dem Eintritt derselben in den gemeinschaftlichen Vorhof ein, bei den übrigen Ordnungen dagegen treten sie, ganz von den Körpervenen getrennt, in den linken Vorhof.

Bei den Ophidiern findet sich nach meinen Untersuchungen immer eine einfache Lungenblutader, welche sich an der gewöhnlichen Stelle in den linken Vorhof öffnet.

Im Allgemeinen verhält sie sich wie die Pulsader, so namentlich auch bei *Crotalus*.

Bei den Ophidiern mit doppelter Lunge gehört sie hauptsächlich dem rechten Lappen an und nimmt ungefähr von dem Ende des vordersten Viertels ihrer Länge nach und nach vier bis fünf Aeste von der linken Lunge auf, von denen der erste bei weitem gröſser als die übrigen ist und den linken Stamm der Lungenblutader darstellt.

Der gemeinschaftliche Stamm der rechten und linken Lungenvene ist bei den Crocodilen sehr kurz, bei den übrigen Sauriern dagegen sehr lang. Meistens entsteht er aus drei Aesten, von denen zwei, ein vorderer und ein hinterer, der linken, ein dritter der rechten Lunge angehören. Dieser flieſst mit dem linken hintern zuerst zusammen.

Auch bei den Cheloniern ist die Lungenblutader einfach, der Stamm verhältniſsmäſsig zu den nicht sehr langen Lungen ansehnlich.

b. Lymphgefäſse.

§. 82.

Die Anordnung des Saugadersystems der Amphibien, besonders der Chelonier, aus welchen sie vorzüglich durch die vortrefflichen Untersuchungen von Hewson [1]) und Bojanus [2]) bekannt ist, kommt mit dem der Fische durch Mangel eigentlicher Drüsen überein, dagegen aber finden sich viele Geflechte. Klappen finden sich wenigstens nur in den Stämmen und Aesten.

Vor der linken Aorte liegt ein weiter Behälter, aus welchem zwei bis drei seitliche, sehr weite Brustgänge nach vorn abgehen, in der Gegend des hintern Endes des Halses die vielfach vertheilten Halssaugadern aufnehmen und sich in den Winkel zwischen der Hals- und Armblutader senken. Links finden sich zwei kleinere Milchbrustgänge, welche auf beiden Seiten der linken Aorte nach vorn verlaufen, sich verbinden, gleichfalls die Saugadern des Halses aufnehmen und in den Vereinigungswinkel der linken Hals- und Schlüsselblutader senken.

Die Milchgefäſse begleiten im Allgemeinen die Blutgefäſse des Darmcanals im Gekröse, so daſs nach auſsen von einer, neben einander liegenden Gekrösarterie und Vene ein Milchgefäſs liegt, doch finden sich auch bisweilen zwei; eben so verlaufen sie oft hie und da einzeln oder paarweise, weit von den Blutgefäſsen getrennt. Diese Aeste anastomosiren über die Blutge-

---

1) Exp. Inquiries II. London 1774. Chap. V.

2) Anat. Test. Europ. Vilnae 1821.

fäfse weg häufig mit einander und auch die, verschiedenen Abschnitten der Blutgefäfse des Darmcanals angehörigen fliefsen am Darmcanal durch weite Bögen zusammen. Am Darmcanal selbst bilden sie deutlich ein äufseres und ein inneres Netz, die beide der Länge nach verlaufen.

Die Aeste des äufsern, welches zwischen der Bauchfell- und Muskelhaut liegt, sind viel feiner und communiciren vielfach unter einander. Das zweite bildet mehr längliche, dichtgedrängte Zellen und liegt zwischen der Muskel- und Zottenhaut. Da es auch bei meinen Versuchen ohne einige Gewalt injicirt wurde und sehr regelmäfsig ist, so stimme ich der Hewson'schen Ansicht vollkommen bei, dafs dieses tiefe Netz kein Extravasat sey.

Tiedemanns Ansicht [1]), dafs die Milz alle Gekrösmilchgefäfse aufnehme, ehe sie ihren Lauf zu den Milchbrustgängen fortsetzten, theile ich so wenig als Bojanus [2]).

Elfter Abschnitt.

Vögel.

1. Herz.

§. 83.

Das Herz der Vögel ist im Allgemeinen sehr länglich und von vorn nach hinten stark zugespitzt.

1) Ueber die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmcanal ins Blut treten. Heidelberg 1820. 89 ff.

2) A. a. O. 145.

Die Spitze wird ganz durch die linke Kammer gebildet, welche die rechte bedeutend nach hinten überragt, so daſs diese ungefähr in den vordern zwei Dritteln als ein mehr oder weniger starker Vorsprung auf ihr erscheint. Meistens liegt es ganz gerade zwischen den beiden Leberhälften, mit der Grundfläche nach vorn, der Spitze nach hinten und etwas nach unten gerichtet, ungefähr dem mittlern Drittel des Brustbeins gegenüber. Es ist im Allgemeinen sehr derb, fest und roth.

Die Kammern sind verhältniſsmäſsig zu den Vorkammern weit ansehnlicher als bei den niedrigern Wirbelthieren.

Die Vorkammern selbst finden sich weniger als bei den übrigen Thieren von den Kammern abgesetzt, sind ungefähr gleichseitig viereckig und laufen nicht deutlich in engere Anhänge, die eigentlichen Ohren, die zumal bei den Säugthieren im Allgemeinen stark abgesetzt sind, aus.

Die rechte Hälfte ist wenig oder gar nicht weiter als die linke. Ich fand gleichfalls mehrmals, wie Cuvier, bei Strauſsen die linke Hälfte fast weiter als die rechte, bei Schwimmvögeln die rechte Hälfte verhältniſsmäſsig am weitesten. Immer ist besonders die linke Kammer viel dickwandiger als die rechte, gewöhnlich im Verhältniſs wie 3 : 1.

Die linke Kammer bildet durch ihre rechte, der Scheidewand entsprechende Wand einen stark gewölbten Vorsprung in die rechte. Sie ist von ganz concaven Wänden umgeben, die rechte dagegen, wie eben angedeutet wurde, von einer innern, der Scheidewand

entsprechenden, stark gewölbten und einer äufsern, rechten, ausgehöhlten.

Die rechte und linke Kammer unterscheiden sich aufserdem durch die Art der Abgränzung von den Vorkammern bedeutend.

Auf der rechten Seite findet sich eine Klappe, welche mit der, aus den Amphibien für alle venösen Oeffnungen der Kammer beschriebenen übereinkommt und daher, meiner Ueberzeugung nach, nicht als eine Eigenthümlichkeit des Vogelherzens anzusehen ist.

Sie ist ganz oder gröfstentheils musculös, und erstreckt sich von dem vordern Ende der Herzscheidewand oder der linken, innern Wand der rechten Kammer, bis zu dem hintern, entspringt aber nur mit ihrem vordern Ende und der hintern Hälfte ihrer Länge von dieser, mit ihrem angehefteten Rande von der rechten Wand der Kammer dicht an der Vereinigungsstelle derselben mit der linken. Sehr deutlich besteht sie aus zwei, immer durch Richtung, oft durch Bau von einander verschiednen Theilen. Der hintere untere ist bei weitem gröfser und stärker als der vordere, verläuft der Kammer parallel, also der Länge nach, und entspricht dem bei weitem gröfsten hintern Theile der Kammer. Der vordere verläuft quer, nicht weit unter der arteriösen Mündung der Kammer, von der Scheidewand zur rechten, äufsern Wand. Da, wo beide Abschnitte unter einem rechten Winkel zusammenstofsen, geht eine starke fleischige Brücke zur rechten, vordern Wand der Kammer. Der gegen die Herzkammer und namentlich die Spitze derselben gewandte Rand der Klappe ist immer ganz frei und scharf, indem die Klappe von dem

festsitzenden aus, gegen ihn hin, bedeutend abnimmt. Auch die innere Fläche ist frei; dagegen finden sich sehr gewöhnlich zwischen der äufsern Fläche des gröſsern, hintern Längentheils, in gröſserer oder geringerer Menge einfache oder zusammengesetzte quere, lange Verbindungsfäden, die ganz frei verlaufen, meistens dünn und sehnig sind, aber eine genauere Verbindung zwischen der Klappe und der rechten Herzkammerwand bewirken, als man nach den vorhandnen Beschreibungen annehmen könnte. Diese Klappe scheint durch das Zusammenfliefsen der, aus den Amphibien, besonders den Cheloniern, beschriebnen kleinern und unvollkommnern Scheidewände in der rechten Kammer entstanden zu seyn. Nach Cuvier[1]) besteht sie aus Querfasern, doch entsteht dieser Anschein nur durch starke Ausdehnung der Klappe und der ganzen Kammer; in der That wird sie aus Längenfasern gebildet, die mit der ganzen Kammer und ihren Wänden parallel von der Grundfläche zur Spitze verlaufen.

Diese Klappe zeigt einige nicht unwichtige Verschiedenheiten in Hinsicht auf Bau und Gröfse.

Beim Straufs scheint sie mir verhältnifsmäfsig am kleinsten. Vorzüglich gilt dies für ihren gröfsern, hintern Längentheil, und die Verbindungsbrücke zwischen dem freien Rande der Klappe und der rechten Wand der Kammer. Dagegen ist fast die ganze äufsere Wand durch ein sehr zusammengesetztes Netz ungleich und dadurch mit der rechten Kammerwand verbunden. Auch bei der Trappe ist sie nicht sehr grofs,

---

1) Leçons IV. 216.

der obere quere Theil oft selbst bei erwachsenen ganz membranös. Dann folgen die Hühnervögel und Klettervögel. Am stärksten ist sie offenbar bei den Schwimmvögeln. Besonders ausgezeichnet sahe ich sie bei *Mergus serrator.* Etwas kleiner ist sie bei den Sumpfvögeln und Raubvögeln.

Beim Truthahn fand ich wenigstens einmal gegen das hintere Ende der Längenklappe eine fast eben so starke Fleischbrücke als die gewöhnliche vordere.

In der linken Kammer findet sich eine zusammengesetztere Klappe, die schon durch die Bildung mehrerer Fische [1]) angedeutet ist.

Von der ganzen venösen Mündung der Kammer springt ein dünnes, häutiges Segel vor, das durch die innere Haut des Herzens gebildet, aber durch mehrere sehnige Fäden verstärkt wird, aus mehrern Abschnitten besteht und sich meistens durch viele sehnige Fäden, die von seinen Rändern aus zusammstrahlen und sich vereinigen, entweder an den vordern Theil der glatten, innern Herzfläche, oder an kurze, warzenförmige Vorsprünge derselben, die sogenannten Warzenmuskeln, heftet. Dieses Segel ist immer bedeutend ansehnlicher als bei den Fischen.

Nach Cuvier [2]) besteht diese Klappe nur aus zwei Abschnitten, doch scheint mir dies nicht die gewöhnliche Anordnung zu seyn, indem ich sehr allgemein drei Abtheilungen, deren jede sich mit einem freien, halbmondförmigen Rande endigt, gefunden habe. Beim Straufs

---

1) S. oben S. 169.

2) Leçons IV. 216.

sahe ich allerdings, als merkwürdige Säugthierähnlichkeit, einmal nur zwei, in den beiden andern Fällen aber, wie gewöhnlich, drei.

Eben so finde ich auch weit häufiger, als es nach Cuvier der Fall ist [1]), deutlich vorspringende ansehnliche Warzenmuskeln, an deren Spitzen sich die Sehnenfäden der Klappen setzen, in allen Ordnungen meistens zwei bis drei, die gewöhnlich sogar verhältniſsmäſsig gröſser sind und deutlichere Vorsprünge bilden als beim Strauſs.

Der obere, in der Nähe der Grundfläche befindliche Theil der innern Fläche der Herzkammern ist vorzüglich auf der rechten Seite meistens glatt, gegen die Spitze hin dagegen durch viele, besonders der Länge nach verlaufende, mehrfach durch kleinere Abtheilungen verflochtene Bündel, die Vorsprünge bilden, ungleich.

Cuvier's Angabe, daſs sich weder in der rechten, noch der linken Kammer fleischige Balken befinden [2]), muſs nach meinen Untersuchungen wohl etwas beschränkt werden. Beim Strauſs findet sich besonders links ein ziemlich zusammengesetztes Netz von platten, ansehnlichen Fleischbalken, und dieselbe Bildung ist, wenn gleich die Balken kleiner und weniger zahlreich sind, auch bei andern, z. B. den Schwänen, dem Kranich, deutlich.

Interessant sind die verschiednen Grade der Ausbildung dieser Anordnung. Beim Strauſs finden sich

---

1) Ebends.

2) Leçons IV. 215. 216.

sehr viele sehnige Fäden, die zwischen den verschiednen Vorsprüngen und namentlich den Balken liegen und sich vielfach spalten.

Beim Kranich fand ich blos Fleischbalken, beim Schwan und der Trappe viele starke, vorzüglich der Länge nach verlaufende Längenbalken und aufserdem quere Sehnen.

Endlich finden sich bei den meisten übrigen Vögeln blos einzeln stehende dünne quere Sehnenstreifen. Diese sind besonders bei den meisten Hühnervögeln, Sperlingsvögeln, Raubvögeln, Klettervögeln, Gänsevögeln und Ufervögeln sehr schwach und wenig zahlreich, ja sie fehlen bisweilen, vorzüglich bei den Schwimm- und Ufervögeln, ganz.

Am ungleichsten durch viele, sehr getheilte und unter einander verwebte Vorsprünge ist das Herz beim Straufs, der Trappe, den Hühnervögeln, dem Schwan; am glattesten, so dafs sich zum Theil nur wenige, grofse, einfache, flache Längenerhabenheiten finden, die durch seichte Vertiefungen schwach getrennt sind, bei den meisten Wasservögeln und Sumpfvögeln. Die übrigen Ordnungen stehen zwischen beiden Extremen.

Die rechte, weitere Vorkammer hat vorzüglich links und oben starke quere Muskelfasern, die von oben nach unten auf einander folgen. In ihrem untern Theile nimmt sie die drei Hohladern, zwei vordere und eine hintere, weit gröfsere auf. Die hintere hat zwei grofse, starke fleischige halbmondförmige gewöhnliche Venenklappen an ihrer Mündung, von den beiden vordern, welche sich neben ihr, die rechte zugleich etwas vor ihr, die linke zwischen ihr und der venösen Oeffnung

der Kammer, in sie öffnen, jede nur eine, die beide nur von der rechten Hälfte des Umfangs der Mündung umgeben, entspringen, allein, da sie breit sind, doch diese ganz verschlieſsen. Sie sind zugleich, besonders die rechte, kleinere, wenig oder gar nicht musculös. Alle hindern den Rückfluſs des Blutes in die Gefäſse und leiten zugleich das Blut vor der Scheidewand vorbei in die Kammer.

Beim Strauſs erstreckt sich die linke Klappe der untern Hohlvene neben dem linken Theile des Umfangs der Oeffnung der linken vordern Hohlvene herauf, so daſs diese dadurch hier in der That auch zwei Klappen erhält.

Die linke Vorkammer ist weit kleiner als die rechte. Sie nimmt an ihrer obern Fläche die beiden Lungenvenen durch eine gemeinschaftliche Oeffnung auf. An dieser Stelle ragt von oben und hinten eine starke fleischige Klappe in die Höhle der Vorkammer, die mit ihrem freien, halbmondförmigen Rande gegen diese Höhle, mithin die Verbindungsmündung derselben mit der Kammer, gewandt ist. Ihre Function scheint mir blos das Verhindern des Rückflusses des Blutes aus der Vorkammer in die Lungenvenen zu seyn. Nach Cuvier leitete sie das Blut gerade gegen die Kammer und schiede die Lungenvenenmündung von der Vorkammer so, daſs das Blut nur durch eine Art von Rückfluſs aus der Vorkammer in die Venen gelangen könnte [1]); indessen scheint mir diese Darstellung nicht ganz richtig, da sich die Klappe zwar vor der Lungenvenenmündung

1) Leçons IV. 215.

befindet, allein dem von den Lungen aus eintretenden Blute kein Hindernifs in den Weg legt, ihr freier Rand weit von der venösen Mündung der Kammer entfernt ist, und die Vorkammer eine ganz einfache Höhle bildet.

Die Gestalt des Vogelherzens zeigt einige Verschiedenheiten. Die Angabe, dafs es beim Straufs breit und kurz sey [1]), ist, wie ich mich durch die Untersuchung von drei Straufsherzen überzeugt habe, richtig, indem ich in der That das Herz fast viereckig, wenig mehr hoch als breit, finde. Zugleich überragt der linke Ventrikel den rechten nur sehr wenig, so dafs das Herz daher fast gar nicht zugespitzt ist. Dies gilt indessen nur für den zweizehigen Straufs, beim dreizehigen finde ich dagegen das Herz zwar auch an der Grundfläche beinahe so breit, als es lang ist, dagegen die gewöhnliche zugespitzte Gestalt der linken Kammer und diese um ein Drittel länger als die rechte.

Das Herz des Kranichs würde nach Cuvier [2]) gleichfalls breit und kurz seyn, indessen finde ich dies bei vier Herzen durchaus nicht, sondern alle sehr länglich.

Cuvier stellt dagegen das Herz des Casuar mit den Herzen der Vögel zusammen, bei denen es die gewöhnliche längliche Gestalt hat [3]); doch stimmt diese Angabe mit der von Perrault [4]) nicht ganz überein, nach welcher das Herz des Casuar $1\frac{1}{2}''$ Länge und an

---

1) Perrault Mém. p. s. à l'hist. nat. des animaux. II. 150.
2) A. a. O.
3) A. a. O.
4) A. a. O. S. 167.

der Grundfläche 1″ Breite hatte. Er sagt freilich nichts von der übrigen Gestalt desselben, und es könnte daher dem Herzen des dreizehigen Strauſses ähnlich seyn. In einem von mir untersuchten Casuar finde ich das Herz vier Zoll lang und etwas über drei Zoll breit, also weniger länglich, als es Cuvier angiebt.

Am länglichsten fand ich es bei mehrern Sperlingsvögeln, wie *Upupa*, *Cypselus*, *Alcedo*. Etwas breiter haben es die Raubvögel. Auch bei den Hühnervögeln und Sumpfvögeln ist es im Allgemeinen länglich, doch auch etwas breiter als dort. Bei den Wasservögeln, zumal *Podiceps* und *Colymbus*, ist es noch breiter. Bei den Papageien wird es noch breiter, etwas länglicher bei den Spechten. Auch bei der Trappe ist es ziemlich breit.

Doch sind alle diese Verschiedenheiten nicht sehr beträchtlich und auch die breitere Herzform nicht entfernt mit der, welche der zweizehige Strauſs darbietet, zu vergleichen.

Hinsichtlich der Sonderung beider Herzhälften fand ich in keiner der von mir untersuchten Ordnungen von Vögeln Verschiedenheiten, namentlich nirgends bei tauchenden Vögeln eine Communication zwischen beiden Vorhöfen durch das offengebliebne eirunde Loch in der Scheidewand der Vorkammern, höchstens hie und da eine etwas stärkere Vertiefung auf der rechten Seite.

Nach einigen Anatomen, namentlich Tiedemann [1]) und Carus [2]), weicht das Herz bei mehrerern,

1) Zoologie II. 558. 59.

2) Zootomie 601.

rern, sogar den meisten, Vögeln mit der Spitze etwas nach der rechten Seite ab und namentlich findet dies nach ihnen bei Vögeln mit stark musculösem Magen, auf mechanische Weise Statt, indem dieser das Herz nach der rechten Seite drängt. Nach Tiedemann würden daher die Raubvögel und Reiher ein gerade stehendes Herz haben, während es bei Schwimmvögeln, mehrern Sumpfvögeln, Hühnervögeln, Sperlingsvögeln, unter den Klettervögeln bei den Spechten nach der rechten Seite gewandt wäre.

Ich gestehe, dafs meine Untersuchungen nicht mit diesen Angaben übereinstimmen und ich das Herz überall gerade liegend fand. Auch scheint mir der Grund von keinem Gewicht, da der Magen weit hinter dem Herzen, mit seiner rechten Hälfte in der Mitte und vielmehr so liegt, dafs er das Herz mehr in gerader Richtung erhält, als auf die rechte Seite schiebt. Daher glaube ich, dafs diese Darstellung nur auf einer Täuschung beruht, die vielleicht in einzelnen Fällen durch beträchtliche Anfüllung des Magens mit Speisen veranlafst werden konnte, wo temporär das Herz auf die rechte Seite gedrückt ward. Dann aber kann diese Lage überall Statt finden und wird weit häufiger gerade bei Raubvögeln u. s. w. als andern vorkommen.

Der Herzbeutel hängt bei den Vögeln, eben so bei den Säugthieren, im normalen Zustande nur an der Stelle, wo sich sein äufseres Blatt über die Stämme der grofsen Gefäfse wegschlägt, um diese und das Herz eng zu bekleiden, mit diesem zusammen. Krankhafte, nichts weniger als seltne, durch Entzündungen hervorgebrachte Adhäsionen gehören natürlich nicht

hieher; doch ist es möglich, daſs bisweilen regelwidrig als Fehler der Urbildung der bei niedrigern Thieren normale Zustand auch bei höhern nachgeahmt wird. Ich fand wenigstens kürzlich einmal bei einem menschlichen reifen, aber todtgebornen, übrigens ganz gesunden Fötus die Spitze des Herzens in einer beträchtlichen Strecke mit dem Herzbeutel eng verwachsen.

2. Gefäſse.

a. Blutgefäſse.

α. Körpergefäſse.

§. 84.

Die Faserhaut der Pulsadern ist bei den Vögeln sehr stark und aus Ringfasern gebildet.

Die immer einfache Aorte spaltet sich bei den Vögeln sehr bald nach ihrem Entstehen in zwei Stämme, einen rechten und einen linken, von denen der erste doppelt so weit als der zweite ist. Der erste zerfällt ungefähr eben so bald wieder in zwei. Der linke Stamm ist die linke Schlüsselpulsader, gewöhnlich auch die linke gemeinschaftliche Schlüssel- und Kopfpulsader, der rechte der gemeinschaftliche Stamm der absteigenden Aorte und der rechten Schlüsselpulsader, von denen diese sich nach innen und links, jene nach auſsen und rechts befindet. Diese Anordnung habe ich wenigstens sehr allgemein gefunden, nicht dagegen die von Cuvier[1]) angegebne unmittelbare Theilung der Aorte in die angegebnen drei Stäm-

1) Vorles. IV. 115.

me. Der Irrthum ist allerdings wegen der Kürze des Stammes leicht, aber man könnte dann mit demselben Rechte auch die Aorte sogleich mit drei Stämmen aus der linken Kammer entstehen lassen. Die richtige Angabe ist übrigens in sofern nicht unwichtig, als sich aus ihr eine gröfsere Analogie mit dem Ursprung und der Vertheilung der Aorte einerseits der meisten Amphibien, andrerseits der Säugthiere ergiebt. Da hier absteigende Aorte und rechte Kopf- und Armpulsader im Gegensatz zur linken Kopf- und Armpulsader verschmolzen sind, so ist diese Bildung auch als Beitrag zur Lehre von dem Uebergewicht der rechten Körperhälfte über die linke wichtig. Die schnelle Spaltung der Aorte hängt übrigens wohl zum Theil mit der Vorwärtslage des Herzens zusammen, erinnert aber auch zugleich an das schnelle Zerfallen derselben in zwei Stämme noch bei den meisten Amphibien.

Besonders ist bei manchen Vögeln, namentlich z. B. *Caprimulgus europaeus*, *Mergus serrator*, diese Anordnung wegen der Länge des gemeinschaftlichen rechten Stammes sehr deutlich.

Gewöhnlich findet sich auf jeder Seite eine Kopfpulsader, die beide gleich grofs sind und sehr früh von dem gemeinschaftlichen Kopf- und Schlüsselpulsaderstamme abgehen. So fand ich es namentlich bei den Raubvögeln, sowohl den Falken als den Eulen, unter den Klettervögeln bei den meisten Papageien, dem Kukuk, sowohl dem hieländischen als dem vom Kap, *Musophaga persa*, unter den Sperlingsvögeln bei *Alcedo ispida*, *Caprimulgus europaeus*, bei allen Hühnervögeln, unter den Straufsartigen

Vögeln bei *Struthio didactylus* und *Otis tarda*; unter den Sumpfvögeln bei *Ardea cinerea*, *Ciconia alba* und *nigra*, *Platalea leucorodia*, *Charadrius pluvialis*, *Ch. vanellus*, *Totanus glottis*, *Limosa rufa*, *Rallus crex*, *Fulica atra*, unter den Schwimmvögeln bei *Anser*, *Anas*, *Cygnus*, *Mergus*, wenigstens *serrator*, *Aptenodytes*, mithin bei den meisten. Indessen leidet dieses Gesetz mehrere Ausnahmen, die theils wegen der allmählichen Uebergänge zu der gewöhnlichen Form, theils wegen der auffallenden Asymmetrie, die sie darbieten, interessant sind.

Am häufigsten fehlt die eine Kopfpulsader ganz, die vorhandne entspringt aus dem linken ungenannten Stamme, verläuft in der Mittellinie und theilt sich nicht weit vom obern Ende des Halses in die zwei gewöhnlichen gemeinschaftlichen Kopfpulsadern. So fand ich es beim dreizehigen Strauſs [1]), Bauer bei *Sitta europaea*, *Corvus cornix*, *pica* und *glandarius*, *Oriolus galbula*, *Alauda arvensis*, *Turdus viscivorus*, *Loxia*, *Emberiza citrinella* und *miliaria*, *Fringilla caelebs* und *linaria*, *Motacilla ruticilla*, *Parus major*, *Hirundo urbica*, *Cypselus apus*, *Podiceps cristatus* [2]).

Bei spätern Untersuchungen fand ich auch bei *Rhamphastos* nur eine, namentlich gleichfalls die linke gemeinschaftliche Kopfpulsader, hier von den beiden, durch ihre Theilung in der obern Halsgegend entstandnen

1) Beitrag zur Gesch. des Gefäſss. der Vögel. Archiv für Anat. und Physiol. 1826. III. S. 20.

2) Disquis. circa nonnullarum avium systema arteriosum. Berol. 1825. p. 6.

Stämmen den linken nicht unbeträchtlich gröfser als den rechten.

Wie Bauer fand ich dieselbe Bildung bei *Corvus pica* und *cornix*, auch bei *Cypselus apus*, eben so bei *C. melba*.

Aufserdem sahe ich sie unter den Sperlingsvögeln bei *Corvus corax* und *corone*, *Merops apiaster*, *Pipra aureola*, *Tanagra violacea*, *Sylvia oenanthe* und *suecica*, *Motacilla alba*, *Parus ater* und *biarmicus*, *Muscicapa luctuosa*, *Fringilla maja*, unter den Klettervögeln bei *Bucco leucops*.

Bestätigt wurden auch durch meine Untersuchungen die Angaben von Bauer für *Oriolus galbula* und *Podiceps cristatus*. Ich fand aufserdem dasselbe bei *Upupa epops*, *Picus*, *Jynx*, *Sturnus vulgaris*, *Loxia curvirostra*, *Fringilla domestica*, *Hirundo rustica*, *Lanius minor*.

Dagegen fand ich bei *Phoenicopterus* blos die rechte Kopfpulsader [1]).

Einen merkwürdigen Uebergang von dieser ungewöhnlichen Bildung zur regelmäfsigen bildet *Ardea stellaris* [2]). Hier entspringt auf jeder Seite eine gemeinschaftliche Kopfpulsader, von denen die rechte doppelt so grofs als die linke ist, allein beide fliefsen unten am Halse zu einem langen, mittlern, einfachen Stamme zusammen und dieser theilt sich in der Gegend des dritten Halswirbels in zwei gleich weite gemeinschaftliche Kopfpulsadern.

---

1) A. a. O.

2) Meckel a. a. O. XIX. 157.

Nach dem Vorigen scheint die Einfachheit der Kopfpulsader hauptsächlich sehr allgemein den Sperlingsvögeln zuzukommen, auſserdem auch einigen der nahe verwandten Klettervögel, ferner einigen Sumpfvögeln, Strauſsvögeln und Schwimmvögeln, während die Raubvögel, Hühnervögel und Gänsevögel sehr allgemein, auſserdem mehrere Sumpfvögel und Strauſsvögel zwei hätten.

Das Gesetz für die verschiednen Bildungen ist wohl schwer aufzufinden, da mehrere verwandte Arten und Gattungen die eine oder die andre zeigen. Ich nahm einen Zusammenhang zwischen der Einfachheit der Carotis und der Länge des Halses an [1]), und das Beispiel des Nandu, des Flamingo und der Rohrdommel, des Haubentauchers spricht für diese Ansicht; allein auf der andern Seite haben der weiſse und schwarze Storch, der graue Reiher, so wie andre langhalsige Sumpfvögel, der zweizehige Strauſs, der Casuar, wie gewöhnlich, zwei gemeinschaftliche Kopfpulsadern.

Nach Bauer würde vorzüglich bei kleinen Vögeln die Einfachheit der Carotis vorkommen, indessen fand er selbst sie bei *Podiceps cristatus* und ich selbst bei den vorher angeführten Vögeln, die zu den gröſsten gehören. Man sieht leicht, daſs seine Angabe von der Anwesenheit dieser Bildung bei Sperlingsvögeln herrührt.

Die einfache oder doppelte gemeinschaftliche Kopfpulsader liegt sehr gewöhnlich in der Mittellinie, zwischen den vordern Halsmuskeln, dicht auf der vordern

---

1) A. a. O. 20.

Fläche der Halswirbel, wendet sich bald nach ihrem Ursprunge hieher und verläfst sie erst gegen das obere Ende des Halses, um sich am Kopfe zu verbreiten.

Bei einigen Vögeln dagegen, namentlich, wie es scheint, bei den meisten Papageien, verhält es sich anders. Beide Carotiden, von denen die linke etwas gröfser als die rechte ist, liegen hier weit oberflächlicher. Namentlich gilt auch dies für die linke, die dicht neben der Halsvene, ganz frei unter der Haut auf der linken Seite des Halses neben den Halsmuskeln heraufsteigt. Die rechte tritt erst ungefähr in der Mitte des Halses zwischen die Muskeln und ganz in die Mittellinie, verläuft hier in einer kurzen Strecke zwischen diesen und wendet sich dann nach aufsen, indem sie zwischen den oberflächlichern und tiefern Muskeln hinaufgeht, um im obersten Viertel des Halses gleichfalls frei zu liegen.

Diese Bildung fand ich bei *Psittacus ochrocephalus, Ps. leucocephalus, Ps. mitratus, Ps. pulverulentus, Ps. rufirostris, Ps. erythacus,* dem rothen und dem blauen Ara.

Höchst unerwartet war es mir daher 1) bei zwei Cacatuen eine ganz verschiedne zu finden. In beiden nämlich findet sich eine, stark entwickelte linke Kopfpulsader, die sich auf die gewöhnliche Weise, weit früher als die rechte bei den vorigen, zwischen die Halsmuskeln in die Mittellinie begiebt und sich oben am Halse in zwei Aeste spaltet. Es findet nur der interessante Unterschied Statt, dafs bei dem einen, *Ps. galeritus*, sich durchaus blos eine linke, bei dem andern dagegen, *Ps. sulphureus*, noch eine sehr kleine, unten

am Anfange des Halses mit ihr zusammenflieſsende rechte findet.

Zu meinem Erstaunen fand ich 2) bei *Ps. passerinus, Ps. bullarius, Ps. scapulatus, Ps. grandis, Ps. barbatulus* die gewöhnlichste Anordnung, wo zwei gleich groſse Carotiden auf beiden Seiten entspringen und sich schnell tief zwischen die Halsmuskeln schlagen, um dicht neben einander, doch ohne zusammenzuflieſsen, sich bis zum Kopfe zu begeben.

Auſserdem konnte ich noch vier andre, unter einander und von den vorigen verschiedne Arten untersuchen, die aber zum Theil wegen mangelhaften Gefieders nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnten.

Von diesen hatten zwei, wovon vielleicht eine *Ps. pondicherinus* war, zwei gleich groſse Carotiden, die dicht neben einander verliefen, die beiden übrigen gleichfalls zwei, von denen aber die linke weit nach auſsen lag, also jene die erste, diese die letzte Anordnung.

Hiernach hatten also unter zwanzig verschiednen Arten elf die erste; sieben die dritte, zwei die zweite Bildung mit der im Vorstehenden angegebnen Abänderung [1]).

Die Carotis schickt in geringer Entfernung von ihrem Ursprunge eine oder einige, nach oben verlaufende Speise- und Luftröhrenpulsadern, zugleich vom hintern Theile ihres Umfangs die weit gröſsere Wir-

---

1) Erst nach der Ausarbeitung des Vorstehenden erhielt ich den vortrefflichen Aufsatz des Herrn Professor Nitzsch, (Obss. de avium arteria carotide communi. Halae. 1829.) der im Wesentlichen mit mir völlig übereinstimmt. Beide ergänzen und vervollständigen einander gegenseitig. M.

belpulsader ab, welche mit dem vordern, oberflächlichen, schon beschriebnen Stamme fast dieselbe Weite hat, in dem Gefäfscanal der Halswirbel emporsteigt, aber allmählich beträchtlich abnimmt, die Halsmuskeln und das Rückenmark versieht. Wo sich nur eine Kopfpulsader findet, entsteht die Wirbelpulsader der entgegengesetzten, gewöhnlich also der rechten, Seite aus der Schlüsselpulsader ihrer Seite, an der Stelle, aus welcher die Kopfpulsader abgehen würde. So verhält es sich wenigstens beim Raben, wahrscheinlich allen, wenigstens bei allen Sperlingsvögeln, *Ps. galeritus*, und dem Haubentaucher.

Die gemeinschaftliche Kopfpulsader spaltet sich bei den Vögeln nicht, wie bei den Säugthieren, in zwei Hauptäste, die äufsere und innere oder Hirnkopfpulsader, sondern diese ist nur ein kleiner Ast von ihr. Durch die übrigen versieht sie nach und nach den Schlundkopf, die Muskeln des Hinterhauptbeins, der Zunge, der Kiefern, das Auge, die Nase und die Gaumenhaut.

Die Schlüsselbeinpulsader geht hierauf unter dem Hakenschlüsselbein nach aufsen, schickt starke äufsere Brustpulsadern an die Brustmuskeln, eine kleine innere Brustpulsader längs dem vordern Ende der Rippen ab, und spaltet sich dann in der Achselgegend in eine kleinere, innere tiefe, an der Streckseite des Oberarms verlaufende, und eine gröfsere, an der Beugeseite herabsteigende, oberflächliche Armpulsader. Jene bleibt am Oberarm stehen, diese erstreckt sich durch den vordern, untern Theil des Arms und spaltet sich im Ellenbogengelenk in eine vordere und hintere Speichen-

und Ellenbogenpulsader von ungefähr gleicher Gröſse, von denen indessen die erstere etwas gröſser ist.

Die absteigende Aorte liegt in der Mittellinie vor der ganzen Wirbelsäule und verengt sich in ihrem Verlauf bedeutend. Gewöhnlich ist sie nicht viel gröſser als ein gemeinschaftlicher Stamm der Kopf- und Schlüsselpulsader.

Sie giebt hier in ihrem ganzen Verlauf vom hintern Theile ihres Umfangs Zwischenrippen-, Lenden- und Heiligbeinpulsadern ab.

Bis gegen die Mitte der Brusthöhle treten aus der Bauchfläche kleine Zweige an die Speiseröhre ab. Auf diese folgt die Eingeweidepulsader, welche 1) den untern Theil der Speiseröhre; 2) den Drüsen- und Muskelmagen; 3) die Milz; 4) die Leber; 5) bei Vögeln mit langen Blinddärmen besonders die obere Gegend von diesen versieht.

In einer geringen Entfernung entsteht die vordere Gekröspulsader, welche den ganzen Darmcanal versieht. Hierauf folgen bald die kleinen obern Nieren- und Samenpulsadern, viel weiter nach hinten und unten die weit gröſsern, untern Nierenpulsadern.

Zwischen diesen aber entstehen 1) bisweilen die kleinen hintern Gekröspulsadern für das hintere Ende des Darmcanals und die Cloake; 2) in der Heiligbeingegend die tiefen, die Muskeln des Oberschenkels versehenden Schenkelpulsadern; 3) die oberflächliche Schenkelpulsader, welche oben unter dem Sitzbein nach auſsen tritt, an der hintern Fläche des Oberschenkels zwischen den Muskeln verläuft, in der obern Gegend des Unterschenkels sich von auſsen nach innen an die vor-

dere Fläche des Schienbeins wendet, sich hier meistens erweitert, oder in Geflechte, welche den Stamm umstricken, zerfällt, dann am Rücken des Fufswurzel-Mittelfufsknochens herabsteigt und sich am Ende desselben vorzüglich in zwei Hauptäste verzweigt, die sich wieder in zwei spalten, von denen der innere dem Daumen und der zweiten Zehe, der äufsere den beiden äufsern Zehen so angehört, dafs jede Zehe nur einen erhält.

Am hintern Ende des Beckens spaltet sich die Aorte in einen mittlern, weit engern Ast, die Schwanzpulsader, die Fortsetzung des Stammes, und zwei seitliche, weitere, die unter schiefen Winkeln von ihr abgehen und sich in den Muskeln des Afters und der Cloake und der Haut dieser Gegend verbreiten.

§. 85.

Die Körperblutadern der Vögel zeigen vorzüglich in den gröfsern Stämmen ansehnliche röthliche Längenfasern und mehr halbmondförmige Klappen als bisher. Immer haben sie eine hintere und zwei vordere Hohladern. Jede vordere Hohlader wird aus einer Hals- und einer Armblutader gebildet. Die Halsblutader begleitet die Kopfschlagadern nicht, sondern steigt sehr oberflächlich neben der Luftröhre herab. Die Hohladern treten getrennt, die rechte unmittelbar von oben, die linke von unten, nachdem sie sich zwischen den Vorhöfen und den Kammern um das Herz geschlagen hat, mit der untern Hohlader, in den rechten Vorhof, wo sich auch die Kranzblutadern des Herzens einmünden.

Die hintere Hohlader wird durch die Blutadern der untern Gliedmafsen, der Wände der hintern Hälfte des

Stammes, der Cloake, der Nieren und der Leber gebildet und liegt rechts neben der viel engern Aorte. Bei den Tauchervögeln ist sie überhaupt, wie ich schon früher bemerkte [1]), besonders in der Leber, viel weiter als diese. Die Schenkelblutadern begleiten die Schenkelpulsadern nicht genau, sondern treten über dem Schenkelbogen in das Becken und vereinigen sich in der Gegend des vordern Endes der Nieren zu einem Stamme.

Die Schwanzvene nimmt die hintern Nierenblutadern, Jacobson's zuführende, auf, verbindet sich mit den Schenkelvenen und vereinigt sich durch einen ansehnlichen Ast mit der Pfortader, die sich auf die gewöhnliche Weise verhält. Bei mehrern groſsen, von mir genau untersuchten Vögeln, namentlich dem Strauſs, dem Casuar, ferner den Schwänen, Trappen und Pfauen, muſs ich geradezu behaupten, daſs die angeblichen Jacobson'schen zuführenden Nierenvenen blos gewöhnliche zurückführende sind, indem sie zwar keine deutlichen, groſsen, mit den gewöhnlichen ganz übereinstimmende Klappen, aber doch überall, wo ein Ast in den Stamm tritt, sehr starke, gegen das Herz gerichtete Vorsprünge haben, die sehr wohl das Rückfallen des Blutes verhindern können.

β. Lungengefäſse.

§. 86.

Hinsichtlich des Capacitätsverhältnisses der Körper- und Lungengefäſse weichen die Anatomen von einander ab.

---

1) Cuvier Vorles. IV. 122.

Nach Cuvier ist die Lungenpulsader bei den Vögeln verhältnifsmäfsig enger als bei den Säugthieren, indem sie nicht einmal so weit als die Schlüsselpulsader ist [1]); Carus [2]) stimmt ihm gegen Tiedemann [3]) bei und glaubt, dafs dieser nur durch die gröfsere Ausdehnbarkeit der Lungenpulsader, indem er beide Gefäfse eingespritzt mit einander verglich, getäuscht worden sey. Indessen mufs ich Tiedemann beitreten, da ich die in dieser Hinsicht wohl am meisten von einander verschiednen Vögel *Falco albicilla* und *Struthio didactylus* sorgfältig unter einander verglich und in beiden die uneingespritzte Lungenpulsder, so weit als die Aorte fand.

Die Lungengefäfse sind übrigens weit dünnhäutiger als die Körpergefäfse. Beim Straufs und dem Casuar finde ich deutlich da, wo sich zwei Aeste vereinigen, einfache, starke, klappenähnliche Vorsprünge.

Die Lungenpulsader theilt sich bald in einen rechten und einen linken Ast und eben so vereinigen sich alle Venenäste jeder Lunge zu einem Stamme, der sich so dicht neben dem der andern Seite in den Vorhof einsenkt, dafs man fast richtiger von einem einzigen Lungenvenenstamme für beide Lungen reden kann. So habe ich es wenigstens beim Adler, dem Straufs, den Raben, den Spechten, dem Auerhahn, dem Kranich, dem Schwan gefunden.

Eine Vereinigung der Lungenpulsader mit der Aorte durch einen offenbleibenden Pulsadergang habe ich

---

1) Vorles. IV. 115.

2) Zoot. 603.

3) Zool. II. 580.

auch bei tauchenden Vögeln so wenig als eine Verbindung beider Vorhöfe durch das nicht verschlossene eirunde Loch gefunden.

b. Lymphgefäſse.

§. 87.

Auch bei den Vögeln haben die Saugadern wenige und schwache Klappen, so daſs sie mehr oder weniger weit vom Stamme gegen die Aeste und Zweige, wenn gleich selten vollständig, eingespritzt werden können. Sie verlaufen weniger oberflächlich als bei den Säugthieren, folgen den Blutgefäſsen, welche sie vielfach umflechten, werden von ihren Ursprüngen aus weiter, aber viel seltner, verflechten sich auch dort mehr als in ihrem fernern Verlauf und besitzen nur unten am Halse einige weiche Drüsen, in den andern Gegenden des Körpers Geflechte, innerhalb deren sich Saugadern in Blutadern ergieſsen.

Es finden sich zwei seitliche Saugaderstämme, welche sich, gewöhnlich durch mehrere Oeffnungen, in die Halsblutadern begeben. Sie entstehen aus einem Saugadergewebe, das auf der Wurzel der Eingeweidepulsader liegt, und in welches sich die Saugadern der Unterleibseingeweide und der untern Gliedmaſsen ergieſsen. Oben treten in die Saugaderstämme die Gefäſse des Kopfes, Halses und Flügels. Nach Magendie [1]) würden sich die Saugadern höchstens am Halse und auch hier nur beim Schwan und der Gans, finden;

1) Mém. sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux. J. de physiologie. T. I. p. 47.

allein der einzige Grund, den er anführt, dafs er sie blos hier gefunden habe, dürfte desto weniger beweisen, da schon längst Hewson [1]), später Fohmann und Lauth [2]), sie an andern Stellen und bei andern Vögeln namentlich aus allen Ordnungen gesehen und zum Theil, namentlich Hewson und Lauth, dargestellt haben.

Zwölfter Abschnitt.

Säugthiere.

§. 88.

Im Allgemeinen gelten die Bedingungen, welche für das Gefäfssystem der Vögel aufgestellt wurden, auch für das der Säugthiere.

1. Herz.

§. 89.

Das Herz der Säugthiere unterscheidet sich namentlich nicht wesentlich von dem der Vögel, indem die linke, etwas engere und die rechte etwas weitere Hälfte gleichfalls vollkommen von einander geschieden sind und jede wieder auf dieselbe Weise in einen venösen, aufnehmenden und einen arteriösen, versendenden Theil, die Vorkammer oder das Ohr und die Kammer, zerfällt. Die äufsere Gestalt ist indessen meistens rund-

1) Description of the lymphatic system in birds. Inquiries etc. II. 64 ff.

2) Mém. sur les vaisseaux lymph. des oiseaux etc. Paris 1825. Aus den Annales des sc. naturelles. 1824.

licher, die Vorhöfe sind verhältniſsmäſsig zu den Kammern gröſser, sie laufen nach oben und vorn in engere und längere Anhänge, die eigentlichen Ohren, aus. Dann steigt die rechte Kammer meistens tiefer als bei den Vögeln gegen die Spitze des Herzens herab. Indessen ist sie deshalb nicht verhältniſsmäſsig kleiner, da sie sich nicht in demselben Verhältniſs als bei den Vögeln um die Scheidewand nach unten und hinten biegt. Am Ursprunge der Aorte und der Lungenpulsader finden sich auch hier drei Klappen von gleicher Gröſse. Dagegen ist die, in der rechten Herzhälfte zwischen Kammer und Vorhof befindliche venöse Klappe vollkommner entwickelt und kommt mit der linken überein, indem sie ein Segel darstellt, das aus der innern Gefäſshaut gebildet und durch Sehnenstreifen verstärkt wird, die sich durch starke Fäden an mehrere Warzenmuskeln setzen. Mehr oder weniger deutlich lassen sich drei Abschnitte der Klappe unterscheiden, weshalb auch diese Klappe den Namen der dreizipfligen erhält. Daſs aber auch bei den Vögeln diese Anordnung schon angedeutet ist, ergiebt sich aus dem Vorigen [1]).

Im linken Vorhofe findet sich, ungefähr in der Mitte der Scheidewand, eine längliche, von einem stärkern fleischigen Vorsprunge, dem Vieussensschen Isthmus, umgebne dünnhäutige Vertiefung, die eirunde Grube, unter und vor dieser sehr gewöhnlich die Eustachische Klappe, die verlängerte vordere Wand der untern Hohlvene, linkerseits von dieser die Oeffnung der groſsen Kranzvene des Herzens.

§. 90.

---

1) S. oben S. 265 ff.

§. 90.

Die äufsere Gestalt des Säugthierherzens zeigt sehr bedeutende Verschiedenheiten, indem der höchste Grad von Breite, selbst Spaltung der beiden Hälften durch viele Zwischenstufen in eine sehr längliche und zugespitzte Form übergeht.

Die Reihe ist ungefähr folgende.

Bei *Rytina s. Stellera, Halicore* und *Manatus* ist das Herz mehr breit als lang und mehr oder weniger beträchtlich tief gespalten. Vielleicht finden sich hier generische, selbst individuelle Verschiedenheiten. Nach Cuvier ist das Herz bei *Manatus* in seiner hintern Hälfte gespalten [1]), nach Steller bei *Rytina* nur im hintern Drittel [2]), nach Raffles's Beschreibung und Abbildung beim Dügong wenigstens in den untern zwei Dritteln [3]). Auch bei den echten Cetaceen ist es wenigstens so breit als lang, bei mehrern selbst doppelt breiter.

Bei *Delphinus phocaena* fand ich es aufserdem einigemal ziemlich tief gespalten.

Auch bei *Phoca* ist es sehr breit und rundlich und einigemal fand ich es, wenn gleich nicht so tief, als bei *D. phocaena*, gespalten.

Diese Spaltung ist übrigens schon überall durch eine vordere oder untere und eine hintere oder obere Längenrinne auf beiden Flächen des Herzens, in welchen die Hauptgefäfse desselben verlaufen, angedeutet und nur

1) Vorles. IV. 30.

2) N. Comm. Petropol. II. 316.

3) Observations on the Dugong. Philos. Transact. 1820. II. 178. Tab. 28.

eine weitere Entwickelung derselben. Aufserdem finden sich wohl in dieser Hinsicht, wie überhaupt bei allen Organen und Thieren, individuelle Verschiedenheiten.

So beschreibt und bildet das Herz Daubenton bei *Phoca* als etwas mehr breit als lang, ohne Spalte ab [1]); Albers nennt es breit, aber hinten sehr spitz, ganz menschenähnlich [2]).

Bei *D. phocaena* fand er es gleichfalls an der Grundfläche sehr breit, hinten sehr spitz [3]).

Auch bei den Elephanten, unter den Zahnlosen bei *Bradypus* und *Manis*, ist das Herz breit und kurz.

Etwas, doch wenig, länglicher ist es bei *Lutra*. Hierauf folgen *Ursus*, *Taxus*, *Nasua*, *Procyon*.

Dann folgt die Gestalt, welche sich bei *Myrmecophaga*, *Ornithorhynchus*, *Mustela*, *Felis*, *Erinaceus*, *Canis*, *Viverra*, *Ichneumon*, *Cercoleptes*, *Castor*, *Sciurus*, *Hystrix*, *Cavia*, *Coelogenys*, *Dasyprocta*, *Arctomys*, *Bathyergus*, *Cricetus*, *Didelphys*, *Halmaturus*, findet, wo es länger, aber noch sehr rundlich ist.

Ungefähr dieselbe zeigen auch mehrere Affen, namentlich *Sphinx*, *Stentor*, u. s. w.

Bei mehrern Nagern, wie *Lepus*, den Wiederkäuern, dem Schwein, dem Pecari, den Einhufern, den Maki's, mehrern Affen, wie z. B. *S. apella*, *S. maura*, dem Menschen, ist es länglicher und stumpfkegelförmig.

---

1) Buffon H. nat. XIII. 401. Tab. 49.

2) Cuvier's Vorles. IV. 30. Note.

3) A. a. O.

Meistens ist die linke Kammer beträchtlich dickwandiger als die rechte, so daſs das Verhältniſs nur etwa wie 1 : 4, selbst wie 1 : 5 ist. Nach Cuvier [1]) würde die rechte Kammer beim Tümmler verhältniſsmäſsig bedeutend dickwandiger, halb so stark als die linke seyn. Indessen vermuthet Cuvier selbst, daſs dies mit der Iugend des Thieres zusammenhänge, und in der That habe ich in sechs von mir untersuchten Thieren das gewöhnliche Verhältniſs gefunden. Wegen des Tauchens dieser Thiere wäre es in der That interessant gewesen, Cuvier's Angabe allgemein bestätigt zu finden.

§. 91.

Die verhältniſsmäſsige Weite der beiden Herzhälften zeigt wenig Verschiedenheiten; wenigstens habe ich bei *Delphinus*, *Phoca*, *Lutra* und *Castor* immer das gewöhnliche Verhältniſs gefunden. Daubenton sagt zwar von einem sehr kleinen Manatifötus, daſs die rechte Kammer viel weiter als die linke gewesen sey [2]); indessen ist dies allgemein; dagegen sagt Home vom Herzen des Dügong ausdrücklich, daſs die linke Kammer stärker und fleischiger als die dünnere und weitere rechte gewesen sey [3]).

Die Lebensweise, namentlich das Verhältniſs des Kreislaufs zum Athmen, scheint von geringerm Einfluſs auf den innern Bau zu seyn, ungeachtet sich

1) Vorles. IV. 46.

2) Buffon H. n. XIII. 429.

3) Phil. Trans. 1820. II. 178.

dies auf den ersten Anblick vermuthen lieſse und auch mehrere Anatomen für diese Ansicht gewesen sind.

Vorzüglich gehört hieher die Frage, ob bei tauchenden Thieren die beim Fötus vorhandenen Wege, auf welchen das Blut vor den Lungen vorbei von dem rechten zum linken Vorhofe geführt wird, namentlich also im Herzen das eirunde Loch, das ganze Leben unverschlossen bleiben?

Die Angaben der Beobachter widersprechen einander, wie ich schon früher [1]) durch die Zusammenstellung einer Menge von Fällen, auf welche ich daher hier verweise, nachgewiesen habe, bedeutend, indem einige das Offenbleiben, andere dagegen die Verschlieſsung als regelmäſsige Bedingung des völlig ausgebildeten Taucherthieres ansehen.

Den Schluſs, welchen ich schon damals sowohl aus meinen als fremden zahlreichen Beobachtungen zog, daſs nämlich das Offenbleiben des eirunden Loches für die Lebensweise der Taucherthiere keine nothwendige Bedingung sey [2]), kann ich jetzt sowohl aus eigener als fremder Erfahrung bestätigen. Ich fand nämlich bei sechs Phocänen, acht Bibern, vier Seehunden, über zwanzig Fischottern, zwei Schnabelthieren nicht die geringste Spur davon. Nur bei einem sehr jungen Seehunde waren das eirunde Loch und der Pulsadergang offen.

Höchstens kann man also wohl annehmen, daſs bei tauchenden Thieren sich die Fötuswege, und auch dies

---

1) Cuvier's Vorlesungen. IV. 37. Note. ff.

2) A. a. O. S. 40.

vielleicht nicht immer, später verschliefsen, als bei den übrigen.

Schon Steller hat bemerkt, dafs beim Kamtschadalischen Manati weder der Pulsadergang noch das eirunde Loch offen waren [1]) und Raffles hat dies neuerlich auch für den Dügong ausdrücklich angegeben [2]).

Hinsichtlich der Anordnung der innern Fläche und der Klappen finden sich wenig bemerkenswerthe Verschiedenheiten.

Die wichtigste zeigt die rechte venöse Klappe beim Schnabelthiere, indem sie gröfstentheils fleischig ist. Es gehen zwar mehrere Bündel zu ihr, diese aber sind ganz fleischig, daher die Bildung vogelähnlich [3]).

Die Eustachische Klappe fehlt im vollkommnen Zustande bei den meisten Säugthieren, namentlich fand ich sie nicht beim Tümmler, unter den Pachydermen beim Schwein, dem Pecari, bei den Einhufern, unter den Wiederkäuern bei der Gemse, dem Hirsch, unter den Nagern beim Eichhörnchen, dem Paca, dem Murmelthier, der Kapmaus; unter den Beutelthieren bei *Didelphys*. Den Fleischfressern scheint sie sehr allgemein zu fehlen. Wenigstens gilt dies für den Igel, den Waschbär, den Coati, den Bär, den Dachs, den Potto, mehrere Mustelen, die Fischotter, die Viverren, die Katzen, die Hunde, die Hyäne. Bei einigen Nagern, namentlich dem Biber, dem Aguti, dem Meerschwein-

1) De bestiis marinis in Nov. Comm. Petropol. II. 317.

2) Account of the Dugong. Phil. Transact. 1820. 178.

3) Meckel de Ornithorhyncho. 1826. 31.

chen, der Ratte, unter den Fleischfressern fand sie sich beim Ichneumon und dem Iltis, unter den Quadrumanen bei den Maki's, sowohl *L. albifrons* als *L. mongos, Simia Inuus* und *Nemestrina.* Auch beim Menschen erhält sie sich meistens das ganze Leben hindurch, wenn sie gleich auch hier gewöhnlich nach der Geburt kleiner und unvollständiger wird.

Unter den Pachydermen finde ich sie gleichfalls beim Daman in drei von mir untersuchten erwachsenen Exemplåren sehr stark und ganz undurchbrochen. Nach Cuvier [1]) ist sie auch beim Elephanten sehr stark.

Besonders stark entwickelt sind die Klappen des rechten Vorhofs beim Schnabelthier, indem sich hier statt einer, vier finden, von denen vor der linken obern und der einfachen untern Hohlvene eine, vor der rechten obern dagegen zwei, eine äuſsere gröſsere und eine innere kleinere liegen [2]).

Uebrigens finden sich auch hier wohl viele Verschiedenheiten, mitunter auch wohl Irrthümer. So geben Cuvier und ich [3]) an, daſs sie beim Seehunde stark und sehr musculös sey; auch Albers [4]) will dasselbe gefunden haben.

Wahrscheinlich aber sind diese Beobachtungen falsch, indem ich später und noch jetzt bei fünf Seehunden von verschiedenem Alter nirgends die geringste Spur einer Klappe fand. Dies ist mir desto deutlicher,

1) Vorles. IV. 41.

2) Meckel de Ornithorhyncho. 1826. 31.

3) Cuvier's Vorles. IV. 41. 42.

4) Citirt bei Cuvier IV. 42.

da ich zugleich den Grund des Irrthums angeben zu können glaube. Vor dem rechten Theile der Oeffnung der grofsen Kranzvene in den rechten Vorhof findet sich nämlich ein starker, fleischiger Vorsprung, die Thebesische Klappe, die sich aber nur auf diese Oeffnung beschränkt, mit der Einmündung der untern Hohlvene in keiner Beziehung steht. Diese ist unstreitig fälschlich für die Eustachische Klappe gehalten worden.

Albers [1]) beschreibt zwar die Eustachische und Thebesische Klappe als gleichzeitig anwesend, indessen finde ich bei der genauesten Untersuchung die erste durchaus nicht, und mufs daher vermuthen, dafs sie erst durch das Ziehen an der innern Fläche des Vorhofs gebildet wurde.

§. 92.

Das Gewebe des Herzens zeigt, aufser den schon hie und da bemerkten, wenig Verschiedenheiten. Die auffallendste Erscheinung sind Verknöcherungen, welche bei mehreren Thieren, namentlich Wiederkäuern und vorzugsweise dem Edelhirsch, dem Ochsen, dem Schaf, aufserdem vielleicht auch den Einhufern, den Elephanten, den Schweinen, also, wie es scheint, hauptsächlich nur bei Pflanzenfressern regelmäfsig vorkommen [2]). Diese Herzknochen liegen in der Scheidewand der Herzkammer, unterhalb des

---

1) Beitr. I. 11.

2) Reuchenius de ossiculis e cordibus animalium. Groning. 1772. Lüthi Diss. inaug. med. sistens obss. nonnullas zootomicas etc. etc. Tubingae 1814. p. 1 ff.

Ursprungs der Aorte und haben meistens eine zahn- oder kreuzförmige Gestalt. Gewöhnlich sind sie einfach, doch bisweilen doppelt. Beim weiblichen Geschlecht sind sie ganz allgemein schwächer, was nicht auffallen kann. Merkwürdig ist dagegen im hohen Grade, daſs sie einer Menge naheverwandter Arten fehlen, was freilich allerdings wenigstens zum Theil Alter- und Geschlechtsverschiedenheit seyn kann. Dies ist desto wahrscheinlicher, da sie Greve beim Rehe und Dammhirsche fand, wo sie Lüthi vermiſste. Eben so fand sie Leuckart bei mehreren Schweinen nicht, ungeachtet nach andern, wie Jäger angiebt, sie hier häufig seyn sollen. Ich wage nicht, sie mit Carus [1]) mit den im Herzen vorkommenden Verknöcherungen zu vergleichen, da diese sich an ganz andern Stellen desselben finden.

§. 93.

Die Lage des Herzens bietet mehrere Verschiedenheiten dar. Meistens steht es gerade von vorn nach hinten, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, etwas vom Zwerchfell entfernt. Bei den niedrigen Affen wendet sich die Spitze etwas nach links, und das Herz liegt dem Zwerchfell näher, so daſs es dasselbe mit der Spitze berührt. Bei den Orangs und dem Menschen endlich liegt es noch schiefer und ruht mit der untern

---

Jäger, über das Vorkommen eines Knochens im Herzen des Hirsches u. s. w. Deutsches Archiv für die Physiologie V. 113.

Leuckart, Bemerkungen u. s. w. Ebends. VI. 136.

1) Zoot. 608.

Fläche auf dem Zwerchfelle. Die Bemerkung von Daubenton [1]), dafs das Herz beim Maulwurf sehr schief nach links liegt, fand ich immer bestätigt. Dies rührt von der aufserordentlichen Gröfse der rechten Lunge im Vergleich zur linken her.

§. 94.

Der Herzbeutel ist bei einigen, doch wenigen Säugthieren durch seine untere Fläche an die mittlere Sehne des Zwerchfells sehr eng durch kurzes Zellgewebe befestigt. Dies gilt namentlich für den Menschen und die höhern, ihm zunächst stehenden Affen, wie die Orangs, nicht dagegen für die meisten übrigen Affen und Säugthiere. Daher tritt dort die untere Hohlader unmittelbar oberhalb dem Zwerchfelle in den rechten Vorhof, und ihr in der Brusthöhle enthaltener Theil ist daher sehr kurz, hier dagegen ist dieser beträchtlich lang und durchläuft zwischen dem Zwerchfelle und dem Herzen eine ansehnliche Strecke. Indessen liegt bei den Cetaceen der Herzbeutel und damit das Herz dicht auf dem Zwerchfelle. Wo diese enge Verbindung zwischen dem Herzen und dem Zwerchfelle nicht Statt findet, ist der Herzbeutel durch ansehnliche Entwickelung seiner Faserhaut verhältnifsmäfsig dicker und stärker. So habe ich es wenigstens sehr deutlich bei den meisten der von mir in dieser Hinsicht untersuchten Säugthiere gefunden.

Bei einigen Säugthieren, namentlich dem Igel, ist der Herzbeutel so aufserordentlich dünn und so gänzlich der äufsern Faserschicht beraubt, dafs, zumal da

---

1) Buffon H. n. VIII. 93.

er sehr nahe an das Brustbein stöſst, selbst sehr gute Anatomen [1]) ihn hier geläugnet haben. Ich habe selbst bei mehreren Versuchen anfangs geglaubt, daſs er wohl durch die innern Wände des Brustfells ersetzt werde, so daſs hier, wie so häufig, bei einem Thiere normale Bildung sey, was bei andern bisweilen regelwidrig erscheint, wirklich aber kann man ihn durch das Messer und den Tubulus deutlich als eine für sich bestehende, überall begränzte seröse Haut darstellen.

Bei weit kleineren Thieren, z. B. dem Maulwurf, dem Hamster, habe ich ihn in der That weit dicker und fester gefunden, so daſs seine Dünne eine der vielen Eigenthümlichkeiten des Igels zu seyn scheint.

2. Gefäſse.

a. Blutgefäſse.

α. Körpergefäſse.

§. 95.

Die Pulsadern bestehen besonders bei den Säugthieren sehr deutlich 1) aus einer dicken, festen, sehr elastischen, aus mehreren Schichten gebildeten äuſsern Faserhaut, deren Fasern gelblich und sehr platt sind; 2) einer innern serösen Haut. Um die äuſsere legt sich die sehr ausdehnbare sogenannte Zell- oder Nervenhaut, die aber auch hier kaum als eigene Membran anzusehen ist. Die Faserhaut ist bei den Raubthieren weit dünner, aber fester, als bei den Pflanzenfressenden, auch sind die Pulsadern bei diesen verhältniſsmäſsig zum Herzen und zum Körper weiter.

---

1) S. Blumenbach vgl. Anat. III. S. 227.

§. 96.

Die Aorte wendet sich hinter der Lungenpulsader weg, erst etwas nach der rechten, darauf schnell, einen Bogen bildend, nach der linken Seite und steigt dann längs der linken Seite der Wirbelsäule allmählich verengt herab. Sie durchläuft die ganze Länge des Stammes und wendet sich von oben nach unten, besonders im Becken und dem Schwanze, nach der Mittellinie.

Ueberall giebt sie schnell nach ihrem Austritte aus dem Herzen die ansehnlichen Kranzpulsadern dieses Organs ab. Gewöhnlich finden sich zwei, doch nach Camper [1]) beim Elephanten nur eine.

Mehr oder weniger deutlich theilt sie sich hierauf nach ihrem Abgange vom Herzen in einen auf- und einen absteigenden Stamm, von denen der erste den Hals, Kopf und die vorderen Gliedmaſsen, der zweite den übrigen Theil des Stammes und die hintern Gliedmaſsen versieht.

Die Anordnung zeigt hier mehrere Verschiedenheiten, welche stufenweise in einander übergehen.

Bei den Wiederkäuern und Einhufern theilt sich die Aorte sogleich in einen hintern gröſsern, und einen vordern kleinern Stamm, der gerade nach vorn geht und sich in einer nicht unbeträchtlichen Entfernung vom Herzen, ohne bedeutende Aeste abgegeben zu haben, in zwei Aeste spaltet.

Der linke, weit kleinere ist die linke Schlüsselpulsader, der rechte, weit gröſsere, die Fortsetzung des Stammes. Der rechte Ast zerfällt bald wieder in zwei,

---

1) Kl. Schriften. I. 77.

einen linken, gröfsern, gerade nach vorn gehenden, den gemeinschaftlichen Stamm der rechten und linken Kopfpulsader, welche sehr bald unter einem spitzen Winkel von ihm abgehen, und einen rechten, kleinern, die rechte Schlüsselpulsader. Der rechte Ast ist also der gemeinschaftliche Stamm der rechten Schlüssel- und der beiden Kopfpulsadern.

Bei den Einhufern geht die linke Schlüsselpulsader weit früher von der aufsteigenden Aorte ab als bei den Wiederkäuern. Noch viel tiefer entspringt dieses Gefäfs beim Kameel. Hier schickt der gemeinschaftliche Stamm der aufsteigenden Aorte sogleich, kaum zwei Linien über seinem Ursprunge, die linke Schlüsselpulsader ab. Dies hat schon Daubenton angedeutet, indem er sagt: „dafs der Bogen der Aorte nur einen Ast abschickte, der aber beim Austritt aus dem Herzen durch eine Scheidewand in zwei Hälften getheilt war, und sich auch äufserlich in geringer Entfernung von seinem Ursprunge in zwei Aeste theilte“ [1]).

Merkwürdig ist, dafs *Camelus Bactrianus* eine ganz andere Bildung zeigt. Hier nämlich geht ein völlig einfacher Stamm, wie bei den Wiederkäuern und Einhufern, nach vorn, und schickt die linke Schlüsselpulsader am Anfange seines mittlern Fünftels, tiefer als beim Pferde, ab. Ungefähr in der Mitte geht die rechte ab. Die obere Hälfte bildet der gemeinschaftliche Stamm der Kopfpulsadern, der also hier verhältnifsmäfsig länger als bei *C. dromedarius* ist. Man sieht, dafs diese Anordnung einen Uebergang von der der

---

1) Buffon Hist. nat. XI. 260.

Pferde und übrigen Wiederkäuer zu *C. dromedarius* macht.

Ganz ähnlich wie bei den meisten Wiederkäuern und Einhufern findet sich auch bei *Viverra genetta* nur ein Stamm, aus dem bald die linke Schlüsselpulsader abgeht, und der sich vorn zugleich in die rechte und beide Carotiden theilt. Auch das Aguti und Cabiai zeigen dieselbe Bildung.

Auf die Bildung, welche das Dromedar zeigt, folgt unmittelbar die, wo sich zwei Stämme finden. Gewöhnlich sondert sich die hier schon fast getrennte linke Schlüsselpulsader von der aufsteigenden Aorte ab und entspringt dicht neben ihr unmittelbar aus dem Bogen der Aorte.

So verhält es sich bei den meisten Thieren, namentlich den meisten Quadrumanen, den Raubthieren, Beutelthieren und Nagethieren, unter den Zahnlosen bei *Myrmecophaga didactyla* und *jubata*, *Manis brevicaudata*, und *Halmaturus gigas*, *Lemur*, *Hyrax capensis*, dem Dügong [1]), *Didelphys*, wenigstens *virginiana*, dem Schweine und dem Pecari.

Sehr merkwürdig geht also die Bildung von den gewöhnlichen Wiederkäuern durch die des Pferdes, dann des Kameels, zu dieser über.

Nach Cuvier würde es hier einige Verschiedenheiten geben, indem bei einigen Thieren, z. B. dem Murmelthiere und dem Meerschweinchen, aus dem gemeinschaftlichen rechten Stamme erst die linke Kopfpulsader, dann aus demselben, der ungetheilt fort-

1) Home in Phil. Tr. 1820. Tab. 28.

ginge, erst die rechte Kopfpulsader, dann die rechte Schlüsselpulsader abginge; bei andern, wie namentlich mehreren Raubthieren, erst ein gemeinschaftlicher Stamm für beide Kopfpulsadern, dann die rechte Schlüsselpulsader entstünde. Wirklich verhält es sich auch so bei den von Cuvier angegebenen Nagethieren; auſserdem zeigen auch *Sciurus*, *Halmaturus*, *Taxus*, *Ichneumon*, *Cercoleptes*, *Mustela martes*, *foina*, *furo*, mehrere Affen, wie namentlich die Paviane, diese Bildung. Beim Paca, dem Stachelschweine dagegen gehen aus dem gemeinschaftlichen Stamme zugleich die beiden Carotiden und die rechte Schlüsselpulsader ab.

Bei *Lemur*, *Ursus*, *Nasua*, *Procyon*, *Felis catus*, *leo*, *concolor*, *pardalis*, *leopardus* treten, wie bei den vorher angeführten Thieren, aus dem gemeinschaftlichen langen Stamme zugleich beide Carotiden und die rechte Schlüsselpulsader ab.

Bei *Didelphys virginiana* tritt aus dem rechten gemeinschaftlichen Stamme erst tief unten die rechte Schlüsselpulsader ab, hierauf verläuft der Stamm der beiden Carotiden ziemlich weit nach vorn und spaltet sich erst hoch oben.

Vielleicht finden sich auch hier individuelle Verschiedenheiten.

Weit seltner ist die Bildung, wo sich die aufsteigende Aorte in zwei gleichbedeutende kurze seitliche Stämme theilt, die aus dem Bogen der Aorte entspringen, und deren jeder sich in eine Schlüsselpulsader und eine Kopfpulsader spaltet. So verhält es sich bei den Fledermäusen, wenigstens *V. murinus* und den Cetaceen, wenigstens *D. phocaena*. Bei *D. pho-*

caena spaltet sich der linke Stamm etwas früher als der rechte, und aus der Spaltungsstelle entstehen zugleich die Kopf-, Schlüssel- und Wirbelpulsader. Bei *Vespertilio* sind beide Stämme gleich lang. Auch beim Maulwurf kommt bisweilen dieselbe Bildung vor.

Die erste von Cuvier angegebene Modification der Bildung von zwei ungleichen Stämmen macht am unmittelbarsten den Uebergang zu der bei mehreren Thieren vorhandenen Anordnung von drei Stämmen, welche durch gänzliche Ablösung der linken Kopfpulsader von dem gemeinschaftlichen Stamme entsteht.

Diese findet sich beim Menschen und mehrern Affen, aufserdem, sonderbar genug, bei *Phoca, Erinaceus, Talpa, Castor, Cricetus, Spalax, Mus rattus, Didelphys dorsigera, Myrmecophaga didactyla, Dasypus novemcinctus, Bradypus,* sowohl *didactylus*[1]), als *tridactylus*[2]), *Ornithorhynchus*[3]).

Merkwürdig ist hier, dafs bei den Affen, welche, wie z. B. die Paviane, zwei Stämme haben, die linke Kopfpulsader schon sehr früh, weit früher als bei andern Thieren, welche diese Bildung zeigen, abgeht, wodurch eine Annäherung an die Trennung derselben von dem Hauptstamme sehr deutlich wird.

Beim Elephanten entstehen auf eine andere, weit seltnere Weise drei Stämme, indem sich hier auch die rechte Schlüsselpulsader von dem gemeinschaft-

1) Daubenton bei Buffon a. a. O. XIII. 130.

2) Ich in meinen Beitr. II. 1. S. 130.

3) Meckel de Ornithorhyncho parodoxo etc. 1826. T. VII. F. 1. 2.

lichen Carotidenstamme trennt und dicht neben ihr auf der rechten, wie die linke auf ihrer Seite emporsteigt.

Diese Anordnung scheint mir die seltenste und ist vielleicht nicht beständig. Eine Andeutung von ihr ist offenbar die vorher beschriebene Bildung von *Didelphys virginiana*, wo die rechte Kopfpulsader nur etwas weiter herabzurücken und sich von dem gemeinschaftlichen Stamme beider Kopfpulsadern zu trennen brauchte, um sie völlig darzustellen.

Ueber drei scheint sich die Zahl der Hauptäste, in welche die aufsteigende Aorte zerfällt, im regelmäfsigen Zustande wenigstens nicht zu erheben, ungeachtet dies da, wo sich gewöhnlich drei finden, auf mehr als eine Weise der Fall ist, so wie andererseits die Zahl der Hauptäste durch Verschmelzung der linken Kopfpulsader mit dem gemeinschaftlichen rechten Stamme auf zwei zurückgeführt wird. Namentlich giebt der menschliche Bau verschiedenartige Beispiele hievon ab.

Daubenton giebt zwar der Mona dem Anschein nach vier Stämme, indessen fragt es sich, ob dies der Sinn seiner Angabe ist, indem er, ohne alle weitere Beschreibung blos sagt, „dafs sich die Aorte in vier Aeste getheilt habe" [1]), wo dann der absteigende Stamm der vierte Ast seyn konnte. Auf jeden Fall wäre die Bildung äufserst selten.

§. 97.

Die gemeinschaftliche Kopfpulsader verläuft gewöhnlich fast in der ganzen Länge des Halses, ohne eini-

1) Buffon H. n. XIV. 265.

einigermaſsen bedeutende Aeste abzugeben, neben der Luft- und Speiseröhre und theilt sich in der Gegend des Kehlkopfes mehr oder weniger deutlich in zwei Hauptäste, die äuſsere und die innere Kopfpulsader, von denen jene den äuſsern Umfang des Schädels und das Antlitz, diese den vordern Theil des Gehirns versieht, indem sie durch das Kopfschlagaderloch und den gleichnamigen Canal in den Schädel tritt.

Die letztere werde ich in der Lehre vom Gehirn betrachten.

Die erstere zerfällt in die Schilddrüsen- oder obere Schilddrüsenpulsader, die zugleich den Kehlkopf versieht, die Zungenschlagader, die Antlitzpulsader, die untere Schlundkopfpulsader, die Hinterhauptpulsader, die hintere Ohrpulsader, steigt hinter dem Unterkiefer in die Höhe, versieht hier noch die äuſsern untern Kaumuskeln und Speicheldrüsen, und spaltet sich dann in die oberflächliche Schlafpulsader und die tiefer an der innern Fläche des Jochbogens und des Oberkiefers weggehende innere Kieferpulsader, welche die innern und obern Kaumuskeln, und die harte Hirnhaut, zu welcher sie durch das Stachelloch gelangt, versorgt und endigt sich in der hintern Gegend der Nase und dem Gaumen.

§. 98.

Die hier beschriebne Anordnung zeigt wenig Verschiedenheiten.

Die Schilddrüse erhält sehr allgemein auf jeder Seite zwei Pulsadern, eine obere und eine untere, die

von oben nach unten und von einer Seite zur andern vielfach, hauptsächlich an der Oberfläche der Drüse, anastomosiren.

Beim Menschen entsteht die untere, wie sich nachher weiter ergeben wird, früh aus der Schlüsselpulsader, dagegen bei den Säugthieren, wie auch schon Cuvier bemerkt hat [1]), höher oder tiefer aus der gemeinschaftlichen Kopfpulsader. So habe ich es selbst bei den Quadrumanen sehr allgemein gefunden.

Der Angabe von Cuvier [2]), daſs, wegen der gewöhnlichen Kleinheit der Schilddrüse, die untere Schilddrüsenpulsader nicht zu ihr, sondern dem Kehlkopfe gehe, muſs ich wenigstens unter den Quadrumanen für *S. Inuus* und *sphinx*, und im Allgemeinen für die Fleischfresser widersprechen, indem sie sich hier gerade blos in der Schilddrüse verbreitet.

Auch bei den Wiederkäuern, dem Daman, geht gerade nur die untere Schilddrüsenpulsader an die Schilddrüse, die obere blos an den Kehlkopf.

Bei *Lutra vulgaris* finden sich selbst drei Schilddrüsenpulsadern, die alle aus der Carotis kommen. Die unterste entspringt etwas über der Mitte des Halses aus der gemeinschaftlichen Kopfpulsader. Hierauf folgt, etwas unterhalb der Mitte der Entfernung zwischen ihr und der obern, eine viel kleinere mittlere, dann die obere. Diese ist die bei weitem gröſste und theilt sich bald nach ihrem Ursprunge in einen obern und einen

1) Leçons IV. 251.

2) A. a. O.

untern Ast von ungefähr gleicher Gröfse. Der obere geht blos an den Kehlkopf, der untere an die untere Gegend desselben und die obere der Schilddrüse.

Die untere und mittlere Pulsader verbreiten sich blos in dieser.

Dagegen fehlt bei *Myrmecophaga*, wenigstens *tetradactyla*, die obere Schilddrüsenpulsader auf beiden Seiten ganz, und beide, so wie die linke untere Schilddrüsenpulsader, werden durch ein einziges Gefäfs ersetzt, das aus dem gemeinschaftlichen Stamme beider Carotiden und der rechten Schlüsselpulsader gerade vor der Luftröhre zur Schilddrüse und dem Kehlkopf emporsteigt.

§. 99.

Die Schlüsselbein- oder Armpulsader schickt gewöhnlich zuerst in geringer Entfernung von einander die Wirbelpulsader, die innere Brustpulsader, die obere Rippenschlagader, mehrere Nacken- und Schulterblattschlagadern ab, deren Namen gröfstentheils ihre Bestimmung angeben.

Beim Menschen kommt hiezu gewöhnlich die untere Schilddrüsenpulsader, die aus ihr, nicht, wie bei den übrigen Säugthieren, aus der Kopfpulsader, entsteht; indessen kommt auch bei ihm nicht selten eine untere Schilddrüsenpulsader allein, oder aufser der gewöhnlichen, aus der Carotis oder dem gemeinschaftlichen ungenannten Stamme der rechten Seite.

Uebrigens finden sich überall grofse individuelle Verschiedenheiten hinsichtlich der Trennung und Vereinigung der genannten Hauptäste.

Die Wirbelpulsader übersteigt sehr gewöhnlich wenigstens den untersten Halswirbel. Beim Menschen, den Affen, den Raubthieren, den Nagern, den Einhufern, den Wiederkäuern, dem Schwein, dem Daman, tritt sie erst am sechsten Halswirbel in den Gefäſscanal.

Bei dem mit neun Halswirbeln versehenen Aï [1]) tritt sie auf analoge Weise in den achten.

In ihrem fernern Verlauf, wo sie zunächst in der Achselhöhle den Namen der Achselpulsader erhält, giebt die Schlüsselpulsader die äuſsern Brustpulsadern, die Unterschulterblattpulsader, die beiden Kranzpulsadern ab.

Hierauf wird sie Armpulsader und spaltet sich bald in die tiefe, für die Strecker des Vorderarms bestimmte und die oberflächliche, welche an der Beugeseite verläuft und als Fortsetzung des Stammes den Vorderarm und die Hand versieht. Sie theilt sich früher oder später in zwei Hauptäste, die Speichen- und Ellenbogenpulsader, von denen diese hoch oben oft wieder einen Hauptast, die Zwischenknochenpulsader, welche am Vorderarm oder der Handwurzel stehen bleibt, abschickt.

Die Speichen- und Ellenbogenpulsader selbst gelangen bis zur Hand, flieſsen hier durch mehrere starke Anastomosen zu Bögen, einem oberflächlichen und einem tiefen, zusammen, aus denen die Fingerpulsadern entspringen, mit denen sie sich an den Fingerspitzen endigen. Ganz allgemeines Gesetz ist, daſs

1) S. Bd. II. 2. S. 274.

jeder Finger zwei Hauptpulsadern erhält, welche auf beiden Seiten verlaufen und sich vorzüglich an der untern Fläche durch viele quere Anastomosen verbinden, zuletzt an der Spitze durch einen Bogen zusammenfliefsen, aus dem mehrere Zweige für die Haut abgehen. Wo mehrere Finger vorhanden sind, entstehen die Pulsadern aus den Handbögen so, dafs sich für je zwei Finger eine spaltet, mithin jeder Finger von zwei verschiednen Stellen aus versorgt wird.

Die wichtigsten Verschiedenheiten, welche die Armpulsader aufserdem darbietet, beziehen sich 1) auf die Theilungsstelle in die Speichen- und Ellenbogenpulsader und 2) das Verhältnifs derselben, namentlich der letztern, zu dem innern Knorren des Oberarmbeins.

1) Beim Menschen, bei mehrern Nagern, wie dem Biber, dem Paca, dem Meerschweinchen, dem Hamster, dem Murmelthier, dem Stachelschwein, dem Eichhörnchen, dem Hasen, *Myoxus*, unter den Fleischfressern beim Igel, den Coati's, den Hunden, Katzen und Mustelen, den Viverren, dem Dachs, dem Bär, den Wiederkäuern, den Beutelthieren, den Einhufern, dem Schwein, dem Daman, theilt sich die Armpulsader erst in der Gegend des Ellenbogengelenkes oder selbst unterhalb desselben.

Dagegen zerfällt sie bei andern, wie den Cetaceen, wenigstens dem Tümmler, dem Schnabelthier, unter den Nagern bei *Spalax*, unter den Quadrumanen bei *Lemur*, *Hapale*, *Callithrix*, *Sphinx*,

schon mehr oder weniger hoch am Oberarme in ihre beiden Vorderarmäste.

Auf entgegengesetzte Weise spaltet sich bei *Arctomys* die Armpulsader, nachdem sie mehrere, sonst der Zwischenknochenpulsader angehörende Aeste abgegeben hat, erst gegen die Mitte des Vorderarms in die Speichen- und Ellenbogenpulsader, von denen diese die stärkere ist. Dies ist daher eine Aehnlichkeit mit der Anordnung der Wiederkäuer, Einhufer und mehrerer Pachydermen. Auch bei den Hunden und Katzen finde ich dasselbe.

Beim Tümmler, wahrscheinlich wohl also bei den Cetaceen überhaupt, theilt sich die Schlüsselpulsader schon oberhalb des Armgelenkes in zwei gleich grofse Stämme, von denen der eine sich an den Muskeln der Schulter, des Oberarms und dem Armgelenk verbreitet, also die Achselpulsader und die tiefe Armpulsader darstellt. Der zweite ist oberflächliche Armpulsader und theilt sich schon in der Achselhöhle in die Ellenbogenpulsader und die weit gröfsere Fortsetzung des Stammes. Die erste steigt am hintern Rande der Ellenbogenröhre herab und verläuft zwischen dem vierten und fünften Finger; die zweite geht zwischen der Speichen- und Ellenbogenröhre herab und spaltet sich am untern Ende des Vorderarms in zwei Aeste, von denen der hintere, die Fortsetzung des Stammes, bald wieder in zwei zerfällt, deren einer zwischen dem dritten und vierten, der andre zwischen dem zweiten und dritten Finger liegt. Der vordere Ast steigt gegen den Speichenrand der Hand herab. Von Bögen konnte ich keine Spur wahrnehmen.

Bei den Wiederkäuern und Einhufern ist, wie sich im Voraus erwarten läfst, die Anordnung der Armgefäfse am einfachsten. In beiden theilt sich, wie schon vorher bemerkt wurde, die Armpulsader tief unten, ja sie theilt sich selbst tiefer als beim Menschen, unterhalb des Ellenbogengelenkes und das Wesen der Bildung bei ihnen ist 1) die Trennung der Zwischenknochenpulsader von der Ellenbogenpulsader; 2) das Hinabrücken der eigentlichen Ellenbogenpulsader.

Aus dem Anfange der Vorderarmpulsader, die man wohl am richtigsten als Ellenbogenpulsader ansehen kann, tritt hoch oben ein, bei den Einhufern kleiner, bei den Wiederkäuern dagegen sehr ansehnlicher, dem Stamme völlig gleicher Ast ab, der sich um die Speiche zwischen ihr und der Ellenbogenröhre auf die Streckseite des Vorderarms schlägt und hier, gegen den Ellenbogenrand hin, bis zum Rücken der Handwurzel verläuft, wo er sich endigt. Dies ist offenbar die Zwischenknochenpulsader.

Der Stamm der Arterie setzt an der Beugeseite des Vorderarms seinen Weg zwischen den Knochen und Muskeln fort und schickt einen oder mehrere ansehnliche Aeste ab, die nach vorn und unten verlaufen und mit ihm in der Mittelhand mehr oder weniger deutlich zusammenmünden.

Bei den Einhufern findet sich nur ein solcher Ast, der aber fast so weit als der Stamm ist, und theils an den Rücken der Hand tritt, theils unten mit dem Stamme zusammenfliefst.

Die Wiederkäuer haben dagegen zwei. Der obere entsteht weit höher als bei den Einhufern, in

der Gegend des zweiten Drittels des Vorderarms, ist weit kleiner als der Stamm und verläuft bis gegen das untere Ende desselben, wo er sich in zwei theilt. Der eine senkt sich unmittelbar in den Stamm, der andre in einen zweiten groſsen, ihm von dem Stamme aus der Insertionsstelle des ersten entgegenkommenden Ast.

Hiedurch entsteht bei den Pferden ein einfacher, bei den Wiederkäuern ein doppelter, sehr länglicher Bogen, von denen der obere viel gröſser als der untere ist und die hinter einander liegen.

Ohne Zweifel ist das obere abgehende und sich unten mit dem Stamme wieder vereinigende Gefäſs die verkümmerte, von der Zwischenknochenpulsader getrennte und sehr tief herabgerückte Speichenpulsader.

Der Stamm der Ellenbogenpulsader wendet sich nach der Mitte der Handwurzel und spaltet sich unten sowohl bei den Einhufern als den Wiederkäuern hauptsächlich in zwei Fingerpulsadern.

Bei den Einhufern geschieht diese Theilung schon über dem untern Ende des Vorderarms und die beiden Aeste gehen an die Speichen- und Ellenbogenseite des Fingers.

Bei den Wiederkäuern findet sie erst an der Grundfläche des zweiten Fingergliedes Statt, und der innere Ast geht an die Ellenbogenseite des ersten, der äuſsere an die Speichenseite des zweiten Fingers. Zu bemerken ist indessen, daſs auſserdem in derselben Gegend als beim Pferde schon vorher aus dem Stamme zwei kleinere Aeste abgehen, von welchen der innere an die Speichenseite des ersten, der äuſsere an die El-

lenbogenseite des zweiten Fingers tritt, so daſs also die Bildung doch ähnlich ist.

Beim Schwein geht etwas über dem Ellenbogengelenke aus der Armpulsader ein ansehnliches Gefäſs ab, das sich an der Ellenbogenseite des Vorderarms verbreitet. Unter dem Ellenbogengelenke tritt bald ein ansehnlicherer Ast, der fast so groſs als der Stamm ist, zwischen beiden Vorderarmknochen an die Streckseite des Vorderarms. Etwas weiter nach unten, ungefähr in der Mitte des Vorderarms, spaltet sich die Vorderarmpulsader in die Speichen- und Ellenbogenpulsader, die in der Handwurzel zusammenflieſsen, also am Vorderarm einen sehr länglichen Bogen bilden, aus dem ein mittlerer gröſserer Ast für die beiden mittlern und auf jeder Seite ein kleinerer für den ersten und den vierten Finger treten.

Beim Daman geht schon über der Mitte des Oberarms ein ansehnlicher Ast ab, der sich um die Speiche schlägt und die Muskeln an der Streckseite des Vorderarms versieht. Ich halte ihn für die Zwischenknochenpulsader. Unter der Mitte des Vorderarms spaltet sich die Vorderarmpulsader in die Ellenbogen- und Speichenpulsader, die sich in der Hand wieder vereinigen und die Fingerpulsadern absenden.

Die übrigen Säugthiere zeigen wenig bedeutende Abweichungen von dem vorher im Allgemeinen Angegeben.

Bei den Fledermäusen spaltet sich indessen die Schlüsselpulsader in der Achselgegend in zwei Stämme. Der gröſsere versorgt die Brustmuskeln, der kleinere die übrigen Abschnitte der vordern Extremität. Er theilt sich in der Mitte des Oberarms in zwei gleiche Aeste,

von denen der vordere die Streckmuskeln des Vorderarms, der hintere die Flughaut und die Hand versieht. Jener ist wohl Speichenpulsader, dieser Ellenbogen- und Zwischenknochenpulsader.

2) Meistens liegen alle Gefäſse ganz frei, dagegen tritt bei mehrern Thieren entweder die ganze Armpulsader, oder die Ellenbogenpulsader, gewöhnlich die erstere, mit dem Mittelarmnerven durch das Gelenkloch des Oberarmbeins [1]).

Namentlich gilt dies für mehrere Affen, besonders *Callithrix* und *Cercopithecus*, ferner die Maki's und die davon getrennten Gattungen, mehrere Fleischfresser, namentlich die Katzen, Mustelen, Viverren, den Maulwurf, die Fischotter, die Seehunde, mehrere Beutelthiere, wie *Didelphys*, *Phascolomys*, *Halmaturus*, mehrere Nager, namentlich *Cricetus*, *Sciurus*, mehrere Zahnlose, wie *Myrmecophaga* und *Dasypus*, die Monotremen [2]), kurz fast alle mit einem Armgelenkloche versehene Thiere, so daſs man aus seiner Anwesenheit im Allgemeinen auf diese Gefäſs- und Nervenanordnung mit Sicherheit schlieſsen kann. Doch machen hiervon *Myrmecophaga* und *Arctomys* eine Ausnahme, indem hier blos der Mediannerv durch das Gelenkloch geht, eine Verschiedenheit, die wohl bei *Myrmecophaga* vielleicht mit der Geflechtbildung der Armpulsader zusammenhängt.

Nach Wolff [3]) und Baer [4]) würde durch diesen Gang, wenigstens beim Löwen und der Katze, nicht

1) S. Bd. II. Abth. 2. S. 361.

2) Meckel de Ornithorhyncho. 32.

3) N. Comm. Petrop. XV. De Leone. p. 543.

4) Königsb. Berichte. 1819. 48.

nur die Armpulsader, sondern auch die Blutader treten, indessen habe ich mich durch viele Untersuchungen überzeugt, dafs überall blos die Pulsader, nie die Blutader durchtritt. Namentlich gilt dies auch für den Löwen und alle Katzenarten, die ich untersuchte.

Tiedemann bemerkt zwar hierüber nichts Bestimmtes, schliefst aber die Ellenbogenvene stillschweigend aus, indem er nur von der Ellenbogenarterie und dem Mittelarmnerven redet [1]).

§. 100.

Die absteigende Aorte verläuft gewöhnlich auf der linken Seite der Wirbelsäule und schickt in der Brust- und Bauchhöhle 1) von den Seiten und dem hintern Theile ihres Umfangs die Zwischenrippen- und Lendenpulsadern; 2) in der Brusthöhle von dem vordern oder untern Theile die Luft- und Speiseröhrengefäfse; 3) in der Bauchhöhle: *a*) die Zwerchfellpulsadern; *b*) die Eingeweidepulsader, welche sich zum Magen, der Milz und Leber begiebt; *c*) dicht unter dieser oder mit ihr aus einem gemeinschaftlichen Stamme entspringend, die obere Gekröspulsader für den gröfsten vordern Theil des Darms, sowohl den dünnen als den Anfang des dicken; *d*) unter dieser seitlich die beiden Nierenpulsadern und mehrere Nebennierenpulsadern, so wie wenigstens oft vorn die Samenpulsadern; *e*) in einiger Entfer-

---

1) Ueber einen am Oberarmbein bei mehrern Thieren vorkommenden Kanal u. s. w. Im deutschen Archiv. IV. 544 ff.

nung die kleinere untere Gekröspulsader für den Endtheil des Darms ab und theilt sich gegen das hintere Ende der Lendengegend in die Schwanzpulsader oder mittlere Heiligbeinpulsader und die Gefäſse, welche sich zu den hintern Gliedmaſsen begeben, oder die Hüftpulsadern. Von diesen ist die Schwanzpulsader der Lage und Richtung nach die Fortsetzung des Stammes, die Hüftpulsadern wenden sich von ihr ab nach hinten und den Seiten. Da die Art der Theilung sehr verschieden ist, so läſst sich hier wenig Allgemeines sagen und nur bemerken, daſs der äuſsere Theil der Hüftpulsader das Becken, über den horizontalen Schambeinast weggehend, verläſst, und sich auf ähnliche Weise als die Armpulsader an der vordern, hier an der hintern Extremität verbreitet.

§. 101.

Alle hier beschriebnen Gefäſse bieten sehr wenig Verschiedenheiten dar.

Die wichtigsten zeigt die Unterleibsaorte.

Nach Cuvier [1]) würde hier immer, auch wo sich keine Eintheilung in dünnen und dicken Darm findet, eine vordere und eine hintere Gekröspulsader vorhanden seyn; doch ist nach Kammerer [2]) beim Maulwurf und *Vesp. murinus* für die vordere und die Eingeweidepulsader ein gemeinschaftlicher, schnell in beide zerfallender Stamm vorhanden, während dagegen der

1) Vorles. IV. 101.

2) Diss. sist. descript. anat. Aortae abdominalis etc. Rotwilae 1820. p. 7.

Igel und Waschbär allerdings die drei gewöhnlichen Pulsadern besitzen.

Die Eingeweidepulsader zeigt in ihrer Vertheilung keine wesentlichen, mit dem Grade der Zusammensetzung des Magens im Zusammenhange stehenden Verschiedenheiten.

Die hintere Gekröspulsader ist, wo der Darm nicht in dünnen und dicken getheilt oder der letztere sehr kurz ist, immer sehr klein.

Daſs sich die Zahl der von den Gekröspulsadern, vorzüglich der vordern, kommenden Zweige nach der Länge des Darmcanals richten werde, war zu vermuthen. So finden sich bei der Fledermaus nur fünf, beim Ochsen bis neun und vierzig Dünndarmpulsadern [1]). Die menschliche Anordnung steht ungefähr in der Mitte zwischen beiden Extremen.

Die Nierenpulsadern variiren sehr bedeutend und, wenigstens beim Menschen, mehr als irgend ein andres Gefäſs, sowohl der Zahl, als dem Ursprunge, dem Verlauf und der Art der Vertheilung nach; meistens findet sich indessen, wie bemerkt, auf jeder Seite nur eine.

Daſs Cuvier's [2]) Angabe von der Duplicität der linken Nierenpulsader bei *Phoca*, während auf der rechten Seite nur eine vorhanden sey, sich nur auf eine individuelle Verschiedenheit beziehe, habe ich schon früher bemerkt [3]), und später fünfmal bestätigt gefunden. Auch Daubenton und andere Anatomen bemerken

---

1) Kammerer a. a. O. 29.
2) Vorles. IV. 107.
3) Ebends. Note.

dies nicht; freilich erwähnen weder er, noch andere Schriftsteller, wie z. B. Albers [1]), Kuhl [2]) u. m. a. der Nierengefäſse bei ihrer Beschreibung des Seehundes überhaupt.

Die meisten Verschiedenheiten bietet das hintere Ende der Aorte und die Art ihrer Theilung dar. Immer spaltet sie sich in die drei angegebnen Hauptäste. Es giebt aber vorzüglich zwei Hauptabänderungen:

Entweder nämlich theilt sich der Stamm in drei Hauptäste, die beiden seitlichen, oder die gemeinschaftlichen Hüftpulsadern, welche bald wieder in die äuſsere, vorzüglich für den Schenkel bestimmte, und die innere, die äuſsern und innern Theile des Beckens versorgende, zerfallen, und die mittlere Schwanz- oder mittlere Heiligbeinpulsader. So verhält es sich namentlich beim Menschen, unter den Quadrumanen bei *S. sphinx*, *S. capucina*, dann auch bei *Lemur*, unter den Edentaten bei *Myrmecophaga*.

Bei der zweiten Art der Theilung entspringt die innere Hüftpulsader nicht aus der äuſsern, sondern aus der Heiligbein- oder Schwanzpulsader. Diese Anordnung findet sich bei allen von mir untersuchten Raubthieren, Beutelthieren, wahrscheinlich allen Nagern, den Wiederkäuern, dem Schweine, dem Pecari, dem Daman, den Einhufern, unter den Edentaten bei *Bradypus*, wenigstens *tridactylus*.

Die beim Menschen und andern kurzgeschwänzten Thieren sehr enge Schwanzpulsader ist dagegen bei

---

1) Beitr. Bremen 1801. I.

2) Beitr. II. 43.

den langgeschwänzten natürlich in dem Maafs ansehnlicher, als der Schwanz sich stärker entwickelt.

§. 102.

Die innere Hüftpulsader oder Beckenpulsader versieht, gleichviel auf welche Weise sie entsprungen ist, die innerhalb und im äufsern Umfange des Beckens befindlichen Theile, namentlich vorzüglich durch folgende Gefäfse: 1) durch die Hüft- und Lendenpulsader die Muskeln der Lendengegend und den Darmbeinmuskel; 2) durch die Seitenheiligbeinäste das Heiligbein, den Birnmuskel, das Ende des Rükkenmarkes; 3) die Gesäfspulsader, welche durch den Hüftausschnitt hervortritt, die Gesäfsmuskeln; 4) die Hüftpulsader, die durch den Sitzbeinausschnitt tritt, eben diese Muskeln, dann die äufsern Schamtheile; 5) die Hüftbeinlochpulsader, die oben durch das Hüftbeinloch aus dem Becken zu den Hüftbeinlochmuskeln und Schenkelanziehern geht; endlich 6) durch die Mastdarmpulsadern, die Gebärmutter- und Blasenpulsadern die Theile, deren Name schon in ihren Benennungen enthalten ist.

Bei den Cetaceen finden sich blos die innern Hüftpulsadern, welche die Zeugungstheile und die Harnblase versehen.

Nach Cuvier entspringt beim Seehunde die Hüft- und Lendenpulsader schon oberhalb der Theilung der Aorte in die gemeinschaftlichen Hüftpulsadern, die nachher in die äufsere und innere zerfallen [1])

1) Vorles. IV. 104. 105.

Die Aorte giebt auch bei der Fischotter kurz vor ihrer Theilung in die Hüftpulsadern auf jeder Seite ein beträchtliches Gefäſs ab. Nach Barkow[1]) ist dies für die seitlichen Bauchmuskeln bestimmt; doch finde ich, daſs es sich mehr in dem runden Lendenmuskel und dem Hüftbeinmuskel vertheilt und glaube daher, wie Cuvier für den Seehund angiebt[2]), daſs es die Lenden- und Hüftpulsader (*Ileolumbalis*) darstellt.

Wie Barkow in zwei Fällen, finde auch ich, daſs die linke einige Linien höher als die rechte entsteht, die in der That äuſserlich mit der rechten äuſsern Hüftpulsader einen gemeinschaftlichen Stamm bildet, wenn gleich die Oeffnung der Aorte zeigt, daſs die Mündungen beider Gefäſse völlig von einander getrennt sind.

Hierauf spaltet sich hier die Aorte in drei Stämme, zwei seitliche und einen mittlern. Die beiden seitlichen sind die äuſsern Hüftpulsadern, der mittlere ist der gemeinschaftliche Stamm der innern Hüftpulsadern, in welche drei Aeste, die ungefähr gleiche Gröſse haben, er fast sogleich nach seinem Entstehen zerfällt.

Barkow nennt die beiden seitlichen Aeste seitliche Heiligbeinpulsadern, doch glaube ich auch hier Cuvier[3]) folgen zu müssen, der die beiden Seitengefäſse innere Hüftbeinpulsadern nennt, da von ihnen die beim Menschen von der innern Hüftpulsader abgeleiteten Gefäſse entstehen.

Die

1) Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Verlaufe der Schlagadern der Fischotter. In Meckels Archiv für die Anatomie und Physiol. 1829. S. 33.

2) Anat. comp. IV. 257.

3) Ebends.

Die äufsere Hüftpulsader tritt über den obern Schambeinast weg an die vordere oder Streckfläche des Oberschenkels, schickt sogleich die innere Bauchdeckenpulsader (*Epigastrica*) nach innen und vorn an die Bauchmuskeln, welche vielfach mit der innern Brustpulsader zusammenmündet; ihr gegenüber die nach hinten gehende äufsere Bauchpulsader (*abdominalis*) und spaltet sich gewöhnlich sehr hoch in die tiefe und oberflächliche Schenkelpulsader. Die tiefe versieht vorzüglich die Beuger des Unterschenkels und die Anzieher des Oberschenkels, die oberflächliche den übrigen Theil des Bauchgliedes. Früher oder später spaltet sie sich auf ähnliche Weise als die Armpulsader hauptsächlich in zwei, bis zu den Zehen gelangende Aeste, einen vordern und einen hintern, die beiden Schienbeinpulsadern, von denen die vordere gröfser und die Fortsetzung des Stammes ist.

Bei den Cetaceen fehlen die äufsern Hüftpulsadern, und es findet sich daher kein für die innere und äufsere gemeinschaftlicher Stamm. Bei den Einhufern findet keine Theilung in eine tiefe und oberflächliche Schenkelpulsader Statt, die Schenkelpulsader versieht durch untergeordnete Aeste alle Muskeln des Oberschenkels und theilt sich erst in der Gegend des Kniegelenkes in die vordere, gröfsere und die hintere, kleinere Schienbeinpulsader, die sich auf ähnliche Weise als die Vorderarmpulsadern vertheilen.

Bei den Wiederkäuern theilt sich die Schenkelpulsader hoch oben in die oberflächliche und die tiefe. Etwas unterhalb dieser Theilung geht die viel kleinere hintere Schienbeinpulsader schon sehr bald am Oberschenkel

ab, und gelangt längs der innern Fläche des Fersenbeins an den Fuſs, steigt hinten und innen an der Fuſswurzel herab, und flieſst zwischen den ersten Gliedern der beiden Hauptzehen mit der vordern Schienbeinpulsader zusammen.

Der weit gröſsere Stamm der oberflächlichen Schenkelpulsader tritt in der Gegend des Kniegelenkes von innen an die vordere Fläche des Schienbeins, geht schief über dasselbe weg, gelangt an die Mitte des Mittelfuſsknochens und spaltet sich vorn zwischen dem ersten Zehengliede in zwei starke Pulsadern für die einander entgegengewandten Zehenränder. An der Spaltungsstelle flieſst sie mit der hintern Schienbeinpulsader auf die schon bemerkte Weise zusammen.

Beim Schweine geht die hintere Schienbeinpulsader schon ungefähr in der Mitte des Oberschenkels ab. Die vordere, oder die Fortsetzung des Stammes, versieht vorzüglich den Fuſs.

Das letztere gilt auch für den Daman, wo sich die Schenkelpulsader aber erst in der Gegend der Kniebeuge in die Unterschenkelpulsadern theilt.

Beim Schnabelthier kommen die Pulsadern des Bauchgliedes, vielleicht wegen der starken Entwickelung der Unterschenkelbeuger, hauptsächlich aus der innern Hüftpulsader [1]).

Unter den Nagern geht bei *Lepus* und *Arctomys* die tiefe Schenkelpulsader ganz hoch oben am Oberschenkel ab.

1) Meckel de Ornithorhyncho. 1826. 32.

Die Theilung der oberflächlichen in die beiden Schienbeinpulsadern geschieht gleichfalls ziemlich hoch, ungefähr am Anfange des untern Drittels.

Auch bei *Cricetus* spaltet sich die Schenkelpulsader sehr hoch, theilt sich dagegen erst im Kniegelenk in die beiden Unterschenkelpulsadern. Eben so verhält es sich bei *Loncheres, Hystrix* und *Sciurus*, bei *Cavia* dagegen findet die Spaltung schon in der Mitte des Oberschenkels Statt.

Unter den Fleischfressern spaltet sich beim Dachs die Schenkelpulsader, nachdem sie die starken Bauchdeckenpulsadern und die beiden Kranzpulsadern abgegeben hat, dicht unter dem Anfange des Oberschenkels in die tiefe und oberflächliche, diese in der Mitte des Oberschenkels in die kleinere hintere und die weit gröfsere vordere Schienbeinpulsader. Die hintere zerfällt wieder etwas unter der Mitte des Unterschenkels in eine innere und äufsere Sohlenpulsader, die vordere geht an die tiefen hintern Muskeln des Unterschenkels, dann zwischen den Knochen des Unterschenkels an die Streckseite und den Fufsrücken. So verhält es sich auch bei *Nasua* und *Procyon*, ähnlich auch bei *Didelphys*.

Bei den Katzen gehen die Schienbeinpulsadern in der Gegend des letzten Drittels des Oberschenkels von einander ab. Bei den Hunden geschieht die Spaltung in oberflächliche und tiefe Schenkelpulsader ganz hoch oben, die in die beiden Schienbeinpulsadern erst in der Nähe des Kniegelenkes.

Unter den Quadrumanen theilt sich bei *Lemur* die Schenkelpulsader besonders hoch, schon dicht unter

dem Schenkelbogen, in die vordere und hintere Schienbeinpulsader, die dicht neben einander herabsteigen. Diese versieht hauptsächlich die Wadenmuskeln, jene die tiefen hintern, die vordern und den Fuſs, und tritt, wie gewöhnlich, zwischen beiden Unterschenkelknochen an die Streckseite. Wahrscheinlich ist wohl diese hohe Spaltung eine Andeutung des Zerfallens der Schenkelpulsader in eine Menge sehr kleiner verflochtener Zweige bei mehr oder weniger nahe verwandten Gattungen.

Bei *S. capucina* spaltet sich die Schenkelpulsader nicht weit unterhalb des Schenkelbogens in den oberflächlichen und tiefen Ast. Etwas unterhalb der Mitte des Oberschenkels zerfällt der erstere wieder in zwei Aeste, die hintere und vordere Schienbeinpulsader, von welchen jene, die stärkere und längere, an die Sohle, diese erst an die Wadenmuskeln u. s. w., dann zwischen den Unterschenkelknochen an den Fuſsrücken geht. So verhält es sich auch bei *S. sphinx*.

Beim Menschen finden sich hinsichtlich der Theilung in oberflächliche und tiefe Schenkelpulsader viele Verschiedenheiten, doch geschieht sie immer hoch oben; in die Schienbeinpulsadern theilt sie sich immer erst unterhalb des Kniegelenkes und gewöhnlich gehen aus dem Hauptstamme oder der Kniekehlpulsader oberflächliche Aeste an die Wadenmuskeln ab.

§. 103.

Die Körperblutadern der Säugthiere unterscheiden sich, wie gewöhnlich, durch gröſsere Dünne und Ausdehnbarkeit von den Pulsadern; doch ist biswei-

len, z. B. beim Pferde und dem Ochsen, die Hohlvene eben so dick, selbst dicker als die Aorte [1]).

In den gröſsern Stämmen finden sich deutliche, rothe Muskelfasern, die meistens der Länge nach verlaufen; doch sieht man in einzelnen Fällen, namentlich z. B. in der vordern Hohlader und dem Stamme der Pfortader des Ochsen und des Pferdes, deutliche Querfasern, welche von den Längenfasern bedeckt werden [2]). Sie haben sehr allgemein Klappen, die nur in den gröſsern Stämmen, den Nierenvenen, den Hirnvenen, eben so der Pfortader im Allgemeinen, fehlen. Indessen sind sie in den Stämmen der Hirnvenen sehr allgemein durch quere Fäden, die, wie ich mich durch viele Untersuchungen überzeugt habe, oft in wahre Klappen übergehen und sich sehr vervielfältigen, angedeutet. So finden sich auch bei einigen Thieren, namentlich Wiederkäuern und Einhufern, Klappen in der Pfortader [3]).

Hinsichtlich ihres Verlaufes zerfallen sie sehr allgemein in oberflächliche und tiefe, von denen die erstern gewöhnlich keiner Pulsader entsprechen, die letztern dagegen die Pulsadern genau begleiten. Wenigstens in den untergeordneten tiefen Aesten liegen gewöhnlich zwei Venenäste auf beiden Seiten neben einer Arterie. Die Hauptstämme finden sich sehr allgemein auf der rechten Seite.

---

1) Weigel de strato musculoso tunicae venarum mediae etc. Lips. 1823. p. 11.

2) Ebends. 13 ff.

3) Ebends. 31.

Es finden sich entweder zwei oder eine vordere oder obere Hohlvene, die durch den Zusammenfluſs der Hals- und Schlüsselblutadern gebildet werden, und eine hintere oder untere, welche durch die Vereinigung der Hüftblutadern entsteht. Eine, längs dem Brusttheil der Wirbelsäule verlaufende sogenannte unpaarige, in der That aber meistens halb doppelte Vene, verbindet die vordere und hintere Hohlvene, indem sie von der vordern Gegend der hintern zu der vordern Hohlvene verläuft und sich in geringer Entfernung von dem Eintritte derselben in den rechten Vorhof in sie senkt. Zugleich nimmt sie die meisten Zwischenrippenvenen auf.

Am Halse und Kopfe findet sich eine tiefe, das Blut vorzüglich aus dem Gehirn zurückführende und eine oberflächliche, den äuſsern Theilen des Kopfes bestimmte Halsblutader, die sich mit der Schlüsselblutader ihrer Seite vereinigt. Diese wird durch die tiefen, den Pulsadern entsprechenden Aeste und durch die oberflächlichen gebildet, von denen die eine, die Speichenhautblutader (*Cephalica*), längs der Speichenseite, die andre, die Ellenbogenhautblutader (*Basilica*), längs der Ellenbogenseite des Armes verläuft.

Die Schenkelblutadern zerfallen gleichfalls in die tiefen und oberflächlichen, von denen besonders ein Hauptstamm, die innere oberflächliche Schenkelblutader (*Saphena interna*), an der innern Seite der hintern Extremität verläuft und sich in den gemeinschaftlichen Stamm in der Nähe des Beckens senkt.

Beide Hüftblutadern flieſsen meistens in derselben Gegend, an welcher sich die Aorte an ihrem hintern Ende spaltet, zur hintern Hohlader zusammen, die dann bald auf jeder Seite eine Nierenvene aufnimmt, hinter

der Leber weggehend, durch mehrere Aeste, welche von dieser entspringen, verstärkt wird und, durch das viereckige Zwerchfellsloch tretend, von hinten in den rechten Vorhof gelangt.

Linkerseits von den beiden Hohlvenen tritt die Kranzvene des Herzens ein.

§. 104.

Die angegebnen Bedingungen zeigen wenige bedeutende Abänderungen, von denen folgende die wichtigsten sind.

1) Die vordere Hohlvene erscheint entweder einfach oder gespalten, indem sich bei einigen Thieren der linke gemeinschaftliche Hals- und Schlüsselvenenstamm vereinigen, bei andern dagegen bis zum Herzen getrennt bleiben. Im erstern Falle geht der linke gemeinschaftliche Stamm quer vor der Aorte zur rechten Seite und die einfache obere Hohlader steigt rechterseits gerade von vorn nach hinten zum Herzen herab. Bei der zweiten Anordnung steigt, wie bei den Vögeln u. s. w., der linke Stamm gerade zum Herzen, schlägt sich dann in der Rinne zwischen Vorhöfen und Kammern an der untern Fläche des Herzens von der linken zur rechten Seite und öffnet sich gemeinschaftlich mit der untern Hohlader und der Kranzvene des Herzens in den Vorhof.

Die letztere Anordnung, welche die unvollkommnere ist, da eine Menge niedrer Wirbelthiere sie darbieten, findet sich beim Elephanten[1]), dem

1) Cuvier Vorles. IV. 112.

Schnabelthier, mehrern, wohl den meisten, Nagern, wie dem Eichhörnchen, der Ratte, dem Stachelschwein, dem Meerschweinchen, dem Hamster, dem Biber, der Kapmaus, der Stachelratte (*Loncheres*), den Schläfern, dem Murmelthier, mehrern Beutelthieren, namentlich dem Riesenkänguruh, *Didelphys virginiana*, einigen Fleischfressern, namentlich dem Igel, unter den Cheiropteren den Fledermäusen, wenigstens *V. murinus*.

Die letztere zeigen der Mensch, die Affen, die Maki's, die meisten Fleischfresser, wie *Ursus, Taxus, Procyon, Nasua, Felis, Canis, Mustela, Lutra, Cercoleptes, Viverra,* die Wiederkäuer, die Einhufer, das Schwein, das Pecari, der Daman, unter den Nagern das Cabiai und das Aguti, wo diese Ausnahme von der für diese Ordnung geltenden Regel insofern merkwürdig ist, als diese Bildung mit der Einfachheit des vordern Aortenstammes zusammenfällt; unter den Edentaten *Bradypus, Myrmecophaga jubata, tetradactyla* und *didactyla*, *Manis brevicaudata*, unter den Cetaceen *Delphinus*. Sie ist also unstreitig wohl die häufigere, und eine sichere Regel über das Vorhandenseyn beider Anordnungen läſst sich kaum festsetzen. Die gröſsere Häufigkeit der letzten Bildung ist übrigens insofern nicht uninteressant, als sich dadurch das Streben des Venensystems, sich vorzugsweise rechterseits anzulagern, sehr deutlich ausspricht.

Nicht unmerkwürdig ist auch, daſs diese Bildung bisweilen, wenn gleich verhältniſsmäſsig selten, beim Menschen vorkommt.

Beim Schnabelthier tritt die unpaarige Vene in die linke vordere Hohlvene [1]).

Einige andre Verschiedenheiten, welche der Verlauf der unpaarigen Vene darbietet, habe ich schon früher angegeben [2]).

Die untere Hohlvene unterscheidet sich bei der Fischotter von der Aorte auf eine nicht uninteressante Weise. Diese theilt sich in die Lenden- und Hüftpulsader, die äufsern und die innern Hüftpulsadern nebst der Schwanzpulsader am Anfange des Heiligbeins, dagegen vereinigen sich die beiden Hüftblutadern einen Zoll weiter nach vorn. Während sich auf die in der Geschichte der Pulsadern angegebne Weise keine gemeinschaftliche Hüftpulsader findet, ist dagegen eine gemeinschaftliche Hüftblutader, die ungefähr einen halben Zoll Länge hat, vorhanden. Eine mittlere Heiligbeinblutader findet sich nicht, sondern die Schwanzblutadern treten in die innere Hüftblutader kurz vor ihrer Verbindung mit der äufsern.

§. 105.

Das Pfortadersystem ist hier mehr als bei den niedrigern Wirbelthieren von dem übrigen Venensystem getrennt und höchstens finden in den hintern Abtheilungen desselben kleine und einzelne Verbindungen Statt.

Hönlein hat dies System aus mehrern Thieren, unter den Säugthieren namentlich vom Menschen, dem Kapuzineraffen, dem Hunde, dem Schafe

---

1) Meckel de Ornithorhyncho. p. 32.
2) Cuvier's Vorles. IV. 113 ff. Note.

und dem Kaninchen beschrieben [1]). Das allgemeinste Resultat ist die gröſsere Gestrecktheit und der mehr gerade Verlauf des Stammes desselben bei den Thieren.

β. Lungengefäſse.

§. 106.

Die Lungengefäſse der Säugthiere zeigen keine bemerkenswerthen Verschiedenheiten. Die Pulsader ist immer einfach, liegt Anfangs vor der Aorte, theilt sich aber bald in zwei Aeste, die hinter der Aorte weg zu der Lunge ihrer Seite gehen.

Die Zahl der Lungenvenenstämme bietet wenige Verschiedenheiten dar.

Im Allgemeinen finden sich auf jeder Seite zwei, die sich dicht über einander einsenken, ohne daſs sich Klappen vor ihnen fänden.

So verhält es sich bei den Cetaceen, wenigstens *Delphinus*, unter den Zahnlosen bei *Manis*, *Myrmecophaga* und *Bradypus*, unter den Nagern beim Aguti, dem Biber, unter den Beutelthieren bei *Didelphys*, unter den Fleischfressern bei den Katzen und Hunden, dem Maulwurf, ferner beim Menschen unter den gewöhnlichen Bedingungen.

Unter den Pachydermen hat das Pecari auf der rechten Seite nur eine, auf der linken zwei Lungenvenen. Beim Daman vereinigen sich die beiden Lungenvenen jeder Seite zu einem ziemlich langen Stamme, so daſs sich

---

1) C. Hönlein descriptio anatomica systematis venae portarum in homine et quibusdam brutis. Francof. 1808.

also in der That auf jeder Seite nur einer findet, der aber von dem andern getrennt in den linken Vorhof tritt.

Auch beim Hamster vereinigen sich alle Venen beider Lungen zu einem ansehnlichen, gegen zwei Linien langen, mittlern Stamme, was wegen der Vogelähnlichkeit merkwürdig ist.

Bei andern, wie z. B. *Nasua*, finden sich dagegen auf jeder Seite drei getrennte Stämme.

Castor fiber, Simia capucina haben links zwei, rechts drei Lungenvenen.

Bei *Lemur albifrons* gehen rechts vier bis zum Herzen von einander getrennte Stämme von verschiedener Gröſse, links nur ein, ziemlich langer, durch die Vereinigung beider Lungenvenen gebildeter Stamm in den linken Vorhof.

Schon früher habe ich dagegen [1]) bemerkt, daſs sich beim Pferde die rechte und linke untere Lungenblutader zu einem gemeinschaftlichen Stamme vereinigen.

Merkwürdig ist, daſs da, wo sich ein hinterer, in der Mittellinie liegender kleiner Lungenlappen findet, der durch den Luftröhren- und den Pulsadergang der rechten Lunge angehört, doch sehr gewöhnlich der von ihm kommende Venenzweig zu der linken untern Lungenvene geht. So verhält es sich namentlich beim Schwein, der Kuh und vielen Fleischfressern, wie den Mustelen, den Viverren, dem Igel, dem Dachs, dem Bären, dem Coati, der Hyäne, den Katzen, den Hunden, und wahrscheinlich bei mehrern anderen. Dies scheint nicht unmerkwürdig, indem

1) Cuvier Vorles. IV. 107. 108.

hiedurch theils die asymmetrische Bildung etwas ausgeglichen wird, theils sich ein Streben des arteriösen Theiles des Gefäſssystems zu offenbaren scheint, sich möglichst linkerseits anzulagern.

Nach Mayer [1]) finden sich bei mehrern Säugthieren, namentlich sehr deutlich und ansehnlich beim Ochsen, eben so stark und zahlreich beim Menschen, Klappen in den Lungenvenen. Die Klappen stehen immer einzeln und blos an den Stellen, wo sich zwei Aeste unter einem spitzen Winkel vereinigen; wo diese Vereinigung unter einem rechten Winkel geschieht, fehlen sie. Deſshalb bemerkt man sie auch nicht beim Schwein, wo sich die Aeste unter rechten Winkeln verbinden.

In der That habe ich mich auch von der Anwesenheit der Klappen beim Menschen und den Wiederkäuern überzeugt, doch unterscheiden sie sich in den Lungenvenen auffallend von denen der Körpervenen theils durch ihre geringere Gröſse, theils durch ihre immer einfache Zahl, theils durch den Umstand, daſs sie nicht von dem ganzen Umfange des Gefäſses entspringen, mithin aus allen diesen Gründen weniger vollkommen als dort sind.

Bei den tauchenden Säugthieren fehlen diese Klappen, oder sind wenigstens nur sehr schwach angedeutet.

§ 107.

Abgesehen von den topographischen Verschiedenheiten, welche bisher betrachtet wurden, zeigen mehrere

1) Ueber die Klappen in den Lungenvenen. Tiedemann's und Treviranus Zeitschrift f. Physiologie. III. 1829. 155.

Säugthiere im Bau des Gefäſssystems eigenthümliche Anordnungen, hauptsächlich Erweiterungen.

Diese kommen in den Pulsadern zwar nicht immer, doch häufig im Anfange der Aorte bei tauchenden Thieren vor.

Namentlich wurde dies bei Seehunden von Severin[1]), Seger[2]) und Blumenbach[3]) beobachtet.

Albers fand dasselbe beim Narhwal[4]).

Eben so fand ich eine mehr oder weniger beträchtliche Erweiterung des Aortenbogens bei allen von mir untersuchten Delphinen, Seehunden, Fischottern und Bibern.

Hiemit sind die Erweiterungen, welche sich an andern Stellen der Aorte finden, nicht zu verwechseln. Dahin gehören namentlich die von Tyson[5]) und Daubenton[6]) in der absteigenden Aorte des Pecari beobachteten, sehr ansehnlichen Ausdehnungen in der absteigenden Aorte. Diese waren unstreitig nur zufällig und gewöhnliche Aneurysmen, wie schon Cuvier[7]) und ich[8]) bemerkt haben.

---

1) In Blasii anat. animal. p. 285.

2) Eph. n. c. Dec. I. IX. 252.

3) Vergl. Anat. III. 230.

4) Cuvier's Vorles. IV. 78. Note.

5) Philos. Transact. 1683. No. 20.

6) Buffon Hist. nat. X. 38. 39.

7) Vorles. IV. 100.

8) Ebends.

Daubenton nimmt das Gegentheil an und glaubt, daſs diese Bildung allen Thieren dieser Art zukomme, weil Tyson dieselbe an eben der Stelle fand [1]), allein schon sowohl der Tysonsche als sein eigener Fall sprechen dagegen; denn: 1) sind beide verschieden, da er nur eine, Tyson drei, von einander nicht weit entfernte fand; 2) fand Tyson in zweien Zellen, die Daubenton nicht bemerkte; 3) sahe Daubenton die Aorte an dieser Stelle verdickt und verknöchert, die Geschwulst mit Faserstoff angefüllt; also ganz den aneurysmatischen Bau; 4) fanden Cuvier und ich [2]) bei zwei erwachsenen und einem Fötus keine Spur einer solchen Ausdehnung. Diesem kann ich noch 1) hinzufügen, daſs ich späterhin gleichfalls bei einem erwachsenen und zwei Fötus die Aorte vollkommen ohne Ausdehnung und irgend eine Texturveränderung fand und 2), daſs bekanntlich auch die Pferde eine groſse Neigung zu Aneurysmen gerade an dieser Stelle haben.

Carus findet zwar eine Uebereinstimmung zwischen diesen Ausdehnungen der Aorte des Pecari und denen der Cetaceen [3]), indessen, wie es mir scheint, ohne allen Grund, da beide Zustände von einer ganz verschiedenen Beschaffenheit und Bedeutung sind. Die Erweiterungen des Aortenbogens, eben so die ähnliche Bildung der Zwischenrippenpulsadern, die Venenanschwellungen mehrerer tauchenden Thiere sind reine Ausdehnungen, ohne Texturveränderung, die der Aorte

1) A. a. O. 39.
2) Vorles. IV. 100.
3) Zootomie S. 607.

des Pecari dagegen ist, wie bemerkt, eine Folge einer solchen, wie bei jedem wirklichen Aneurysma. Dafs für diese Gleichung die anderweitige Aehnlichkeit zwischen den Pachydermen und Cetaceen spreche, dürfte wohl nicht allgemein einleuchten, ungeachtet ich weit entfernt bin, manche Aehnlichkeiten im Baue vorzüglich einiger dieser Thiere, der Wiederkäuer und der Cetaceen zu läugnen.

Eben so wenig kann ich mit Carus übereinstimmen, wenn er [1]) die Aortenerweiterungen der tauchenden Thiere nicht durchaus zur Normalbildung rechnet, und glaubt, dafs „dergleichen Zustände beim Menschen als lebensgefährliche Krankheiten (*Aneurysmata*) zu betrachten seyen." Jene Erweiterungen sind im Gegentheil angeboren, normale Bildung, sichern die Existenz jener Thiere, und die blofse Ausdehnung der Aorte, welche man überdies, zumal im Alter, beim Menschen nicht selten findet, ist durchaus kein lebensgefährlicher Zustand.

Noch weniger kann ich mich von der Richtigkeit der Ansicht überzeugen, dafs „die Erweiterungen von Venenstämmen und die Varietäten in der Herzbildung bei Taucherthieren ohne Nachtheil ertragen werden, während sie beim Menschen schwere krankhafte Zustände (z. B. blaue Krankheit) veranlassen würden" [2]). Die Erweiterungen von Venen können höchstens Folge einer, die blaue Krankheit herbeiführenden Herzbildung seyn, sind auch beim Menschen vielmehr heilsam, das

---

1) Zootomie. S. 605.

2) Ebends.

Offenbleiben der Fötuswege im Gefäſssystem ist, wie Carus selbst richtig bemerkt [1]), nicht normale Bildung bei jenen Thieren, kommt in der Art, wie es bei ihnen bisweilen gefunden wird, beim Menschen oft ohne den geringsten Nachtheil vor und schützt ihn nicht gegen den Tod durch Unterbrechung des Athmens.

Auch die Lungenarterie fand Severin beim Seehunde, Albers beim Narhwal an ihrem Ursprunge beträchtlich ausgedehnt.

Ich finde dasselbe gleichfalls bei den so eben hinsichtlich der Erweiterung des Aortenbogens erwähnten Gattungen.

Hieher gehören auch als wenigstens sehr ähnliche Bildungen ansehnliche, groſse und dichte Knäuel, welche wenigstens bei mehrern Cetaceen untergeordnete Gefäſse bilden, auf die zuerst Hunter [2]) aufmerksam gemacht hat, und die ich gleichfalls bei den Delphinen gefunden habe. Sie liegen neben der Wirbelsäule zwischen dem Brustfell, den Rippen und den Zwischenrippenmuskeln, und sind nichts als die sehr stark ausgedehnten und vielfach unter einander verschlungnen Zwischenrippenpulsadern.

Das Rückenmark wird nach Hunter von einem ähnlichen Geflecht umgeben.

Regelwidrige Communicationen zwischen der Lungenpulsader und der absteigenden Aorte finden bei solchen Thieren, welche öfter oder lange in einen respi-

rations

1) Zootomie. S. 606.

2) Ueber den Bau der Wallfische. S. 62. A. den phil. Transact. Vol. 77. II. 1787.

rationslosen Zustand verfallen, also namentlich bei Tauchern, Winterschläfern, oder sich wenigstens unter für das Athmen ungünstigen Umständen befinden, wie die unter dem Erdboden lebenden, in der Regel eben so wenig Statt, als, wie schon oben bemerkt wurde [1]), das Offenbleiben des eirunden Loches, wovon ich mich namentlich durch häufig wiederholte Untersuchungen von Delphinen, Seehunden, Fischottern, Murmelthieren, Schläfern, Igeln, Dachsen, Bären und Maulwürfen auf das Sicherste überzeugt habe. In den meisten Fällen war selbst bei jüngern Thieren der Pulsadergang ganz verschlossen; wo er sich offen fand, der Weg so eng, dafs kaum eine Borste oder sehr feine Sonde eingebracht werden konnte, die Oeffnung mithin ganz unnütz und nur äufserst selten bei jungen Thieren etwas weit, so dafs einiges Blut durchtreten konnte.

Schon oben [2]) habe ich bemerkt, dafs seit meiner frühern Zusammenstellung der verschiedenen Angaben der Schriftsteller und meinen eignen Beobachtungen ich noch mehr von der Richtigkeit der Ansicht überzeugt worden sey, dafs das Offenbleiben des eirunden Loches und des arteriösen Ganges nicht zum normalen Zustande der Taucherthiere gehöre. Ich erwähnte nur der eignen Fälle, hier trage ich die, dort auch schon angedeuteten fremden nach. Zwei führte ich schon anderswo [3]) an, nämlich einen von Malacarne aus *Ph. vitulina* [4]) und

1) S. 291 ff.

2) S. Ebends.

3) Pathol. Anat. I. 447.

4) M. della soc. Italiana XII. II. p. 41.

einen zweiten von Labillardière aus *Ph. monachus* [1]), wobei ich zugleich schon zweier selbst beobachteten Fälle von *Lutra vulgaris* erwähnte. In allen waren die Fötuswege verschlossen.

Später meldete mir auf eine Anfrage mein hochverehrter Freund Rapp zu Tübingen Folgendes: „Sowohl bei *Delphinus delphis* als bei *D. phocaena* fand ich das eirunde Loch und den arteriösen Gang vollkommen verschlossen. Die Thiere wurden im erwachsenen Zustande untersucht. Es ist wohl anzunehmen, daſs bei den Cetaceen und Seehunden beide Wege sich spät schlieſsen. Bei zwei Exemplaren von *Phoca variegata* fand ich beide offen. Die Thiere waren nach der Versicherung der Fischer, die die Lebensart und Wurfzeit dieser Thiere genau kennen, drei Monate alt. Bei erwachsenen Seehunden, deren ich einige untersuchte, waren beide Wege verschlossen."

Eichwald [2]) fand zwar bei *Delphinus phocaena* das eirunde Loch und den arteriösen Gang offen und schlieſst aus dieser und fremden Beobachtungen, daſs dies öfter als die Verschlieſsung vorkommen möge, doch widersprechen meine Beobachtungen und Nachforschungen dieser Annahme. Ueberdies war sein Exemplar jung und die Beobachtung beweist also schon deshalb nichts.

Die vorher erwähnten Ausdehnungen, besonders der Intercostalarterien, führen zu der merkwürdigen

---

1) Voy. à la rech. de la Pérouse. I. 150.

2) Obss. nonnullae circa fabricam Delphini phocaenae aetatis nondum provectae. Mém. de Petersbourg. T. IX. p. 446.

Anordnung, welche die Gefäfse in einzelnen Gegenden bei einzelnen Säugthieren darbieten, und deren Wesen ein plötzliches Zerfallen eines gröfsern Stammes in eine Menge kleiner, ihn umgebender Aeste ist. Diese Bildung kommt hauptsächlich bei Tardigraden, namentlich *Bradypus*, *Myrmecophaga*, *Manis*, aufserdem aber auch bei *Stenops* vor. Bei diesem und *Bradypus* wurde sie zuerst von Carlisle gefunden [1]). Gaimard [2]) läugnete sie für *Bradypus*, indessen habe ich sie als durchaus beständig bei vielen von mir untersuchten Exemplaren gefunden und eben so haben sie von Baer [3]) und Vrolik [4]) gegen Gaimard bestätigt. Oken [5]) tritt Gaimard nicht nur bei, sondern geht noch weiter und bringt noch anderweitige Irrthümer in diesen Gegenstand. Er konnte die Arterien bei *Bradypus torquatus*

---

1) Philos. Transact. 1800. Account of a Peculiarity in the Distribution of the Arteries sent to the Limbs of slow-moving Animals; together with some other similar Facts. In a Letter from Mr. Anthony Carlisle, Surgeon, to Iohn Symmons, Esq. F. R. S.

Continuation of an Account of a peculiar Arrangement in the Arteries distribuated on the Muscles of slow-moving Animals etc. In a Letter from Mr. Anthony Carlisle to Iohn Symmons Esq. F. R. S. Philos. Transact. 1804.

2) Ueber den Bradypus. Aus dem J. de Physique T. 94. in Meckels deutschem Archiv. Bd. VIII. 1823. 351 ff.

3) Beitrag zur Kenntnifs vom Bau des dreizehigen Faulthiers. Ebends. 368. 369.

4) Disquisitio anatomico-physiologica de peculiari arteriarum extremitatum in nonnullis animalibus dispositione. Amstelod. 1826.

5) Beschr. und Zergl. eines Fötus von Bradypus torquatus von Oken in Beitr. zur Nat. Gesch. von Brasilien vom Prinzen zu Wied. Weimar 1826. II. 496.

nicht mit Quecksilber füllen und behauptet nun, Gaimard habe wirklich gezeigt, daſs bei *Bradypus* die beschriebne Vertheilung nicht Statt finde und diese Meinung nur auf einer Verwechslung von *Bradypus* mit *L. tardigradus* beruhe.

Die letzte Behauptung wird hinlänglich durch Carlisle's Aufsätze widerlegt, der die Verschiedenheiten zwischen *Bradypus tridactylus, Lemur tardigradus* und *Stenops gracilis* genau angiebt, und die erste ist, wie sich aus dem Vorigen ergiebt, gleichfalls ganz falsch.

Uebrigens hat Gaimard die Anordnung in der That selbst gesehen. Dies ergiebt sich sehr bestimmt aus seinen eignen Worten, indem er nicht nur an der angeführten Stelle sagt, „daſs die Arm- und Schenkelpulsadern viele kleine Gefäſse abgegeben hätten, sondern an einem andern Orte [1]) ausdrücklich bemerkt, daſs er eine Menge kleiner, durch die Injection angefüllter Gefäſse gesehen habe, welche den Stamm der Schenkel- und Armpulsader begleiteten." Wäre die Injection nicht wegen des Schwankens des Schiffes miſslungen, so würde er den Bau noch deutlicher gesehen haben, allein schon das Gesagte reicht vollkommen hin und es bedarf bei einiger Sorgfalt und Geschicklichkeit auch gar nicht der Injection, um diesen Bau auch bei kleinen und lange in Weingeist aufbewahrten Thieren vollkommen deutlich darzustellen.

Eben so fand ich sie bei *Stenops* gleichfalls.

---

1) Freycinet voyage autour du monde. Zoologie par Quoy et Gaimard. Paris 1804. p. 17.

Bei *Myrmecophaga didactyla* glaube ich sie zuerst nachgewiesen zu haben [1]) und fand sie nachher auch bei *M. tetradactyla*.

Sie kommt an den Gefäſsen der Gliedmaſsen und des Schwanzes vor. Sobald die groſsen Stämme die genannten Theile erreichen, treten eine Menge kleiner, vielfach unter einander anastomosirender Aeste ab, welche entweder den Stamm umstricken, oder dieser zerfällt ganz in sie. Nur die Muskeln erhalten nach Carlisle aus diesen Geflechten Zweige, die übrigen Theile derselben Körperabschnitte, also vorzüglich die Haut, werden auf die gewöhnliche Weise versorgt.

Diese Bildung findet sich im Allgemeinen nur am Oberarm und Oberschenkel, und der einfache Stamm tritt, wo nicht die ganze Arterie zerfällt, am Ellenbogen- und Kniegelenk ungetheilt aus dem Geflecht hervor.

Am Schwanze ist sie besonders bei *Myrmecophaga* sehr deutlich, wo ich sie [2]) fand und sie durch Vrolik bestätigt wurde [3]). Dieser wies zugleich die Anwesenheit dieser Bildung beim Tarser wenigstens am Oberschenkel und der mittlern Heiligbeinpulsader nach und that dieselbe an diesem Gefäſs und der innern Hüftpulsader auch bei *Bradypus tridactylus* und *Stenops* dar.

Diese Anordnung zeigt in den verschiednen Thieren einige Abänderungen.

---

1) Deutsches Archiv. Bd. V. 60.

2) A. a. O.

3) A. a. O.

Bei *Bradypus* gehen die Stämme der Arm- und Oberschenkelpulsader ungetheilt durch die Geflechte; bei *Stenops, Myrmecophaga* und *Tarsius* dagegen zerfällt der ganze Stamm in mehrere parallel neben einander liegende Zweige. *Myrmecophaga* macht von der Regel, daſs diese Anordnung nur am Oberarm und Oberschenkel vorkomme, eine Ausnahme, indem sie im Gegentheil hier auch am Vorderarm und Unterschenkel sehr deutlich und so zusammengesetzt, als an jenen Stellen ist.

Bei *M. tetradactyla* sieht man sie kaum am Oberschenkel, während sie am ganzen Unterschenkel sehr deutlich ist. Bei *M. didactyla* wenigstens theilt sich das Schenkelpulsadergeflecht schon hoch oben am Oberschenkel in die vordere und hintere Schienbeinpulsader, und diese laufen bis zum Fuſse auf dieselbe Weise verflochten herab. Bei *M. tetradactyla* haben die Speichen- und Ellenbogenpulsader deutlich dieselbe Bildung; bei *M. didactyla* schien mir dies nur für die Speichenpulsader zu gelten. Bei *Bradypus tridactylus* ist die Bildung am zusammengesetztesten, indem sich hier am Arm 62, am Schenkel 34 solcher Cylinder finden. *Bradypus didactylus* hat nach Vrolik weniger. *Stenops tardigradus* hat am Arm 23, am Schenkel 17. Bei *Tarsius* ist sie am unvollkommensten. Vielleicht findet sie sich hier sogar an den vordern Gliedmaſsen nicht. Wenigstens sahe sie Vrolik nicht. Aus dem Vorigen ergiebt sich zugleich, daſs sie im Allgemeinen an der vordern Extremität stärker als an der hintern entwickelt ist. Nach Carlisle fände sie sich sogar bei *Stenops gracilis* und *Bradypus didactylus* an dieser gar nicht.

Beim Tarser findet nach Vrolik oben am Schenkel zwischen dem Geflechte und der Schenkelblutader eine ansehnliche Verbindung durch zwei starke Aeste Statt, welche vom Geflechte abtreten [1]).

Merkwürdig ist es, dafs die so nahe verwandte Gattung *Lemur* durchaus keine Spur hievon zeigt, wovon ich mich durch die Untersuchung eingespritzter Exemplare von *Lemur mongos* und *L. albifrons* überzeugt habe.

Auch in andern Gegenden des Arteriensystems finden sich ähnliche Anordnungen, namentlich gehört hieher das sogenannte Wundernetz (*Rete mirabile*), welches bei mehreren Thieren die innere Kopfpulsader kurz vor ihrem Eintritte in das Gehirn bildet und das ich daher mit den Hirnpulsadern erst in der Geschichte des Gehirns beschreiben werde; ferner der Bau der Kopfpulsader des Löwen [2]), der Samenpulsadern, der Zwischenrippen- und Zwerchfellspulsadern überhaupt, beim Menschen insbesondere, der Blendungspulsadern, der Pulsadern des Schwanzes bei Thieren mit Wickelschwänzen, namentlich bei mehreren Affen und Beutelthieren, der Schwimmblase der Fische [3]), der Krummdarmgefäfse des Aguti.

§. 108.

Eine Eigenthümlichkeit des venösen Abschnittes des Gefäfssystems, wenigstens mehrerer tauchender

---

1) A. a. O. S. 9. Taf. 1. F. 4.

2) Carlisle a. a. O. 1800. p. 102.

3) Carlisle ebends. 1804. 17 ff.

Säugthiere, ist die sehr ansehnliche Erweiterung der untern Hohlader innerhalb der Leber. Namentlich findet sich diese Bildung sehr stark entwickelt bei den Seehunden. Die untere Hohlader ist hier schon unmittelbar unterhalb der Leber beträchtlich weit, wenigstens sechsmal weiter als die Aorte, dehnt sich aber plötzlich von der Stelle an, wo sie in den hintern Theil des Umfangs der Leber tritt, bis zum Zwerchfell z. B. bei einem drei Fuſs langen Thiere zu einem länglichrunden Sacke aus, der acht Zoll lang und fünf weit ist und acht ansehnliche Lebervenen aufnimmt. Zwischen dem Zwerchfelle und dem Herzen ist sie plötzlich wieder eben so eng als unterhalb der Leber.

Zugleich bilden die Nierenvenen auf der ganzen Oberfläche der Organe ein aus sehr weiten und zahlreichen, durchgängig unter einander-zusammenflieſsenden Zellen gebildetes Netz.

Aehnliche, wenn gleich nicht so beträchtliche, Erweiterungen in der untern Hohlvene, finden sich auch bei andern Tauchern, wie *Lutra* 1), *Castor*, *Sorex moschatus* 2), den Cetaceen, wenigstens bei *Delphinus* 3), eben so *Ornithorhynchus* 4).

---

1) Philos. Transact. 1796. S. 391. A Description of the Anatomy of the Sea Otter, from a Dissection made November 15th 1795. by Everard Home, Esq. F. R. S. and Mr. Archibald Menzies. Communicatad by Everard Home, Esq.

Albers in der Salzb. med. chir. Zeitung 1807. II. 352.

2) Pallas Acta Petropol. 1781. p. 332.

3) Tyson Anatomy of a porpeſs. p. 25.

4) Meckel de Ornithorhyncho. 1826. 32.

Bei *Lutra* ist die Bildung der von *Phoca* am ähnlichsten. Es erstrecken sich durch alle Leberlappen, vorzüglich die der rechten Leberhälfte, plötzlich sehr stark erweiterte Venen, die untere Hohlvene ist bis zum Zwerchfell aufserordentlich stark ausgedehnt, jenseit desselben bis zum Herzen aber schnell zusammengezogen, schon von den Nieren an aber beträchtlich erweitert.

Auch bei *Castor* erweitert sich die untere Hohlader am vordern Ende der Nieren bedeutend, so dafs sie um das Doppelte ihres Umfanges gewinnt. Wo sie hinter der Leber weggeht, schwillt sie noch bedeutender an, zugleich sind die Lebervenen sehr weit, doch nicht so weit als bei *Lutra*. Die Hohlvene ist bis zum Zwerchfelle stark ausgedehnt, zwischen dem Zwerchfell und dem Herzen plötzlich stark zusammengezogen.

Bei *Delphinus* dehnt sich die ohnedies weite untere Hohlader oberhalb der Nieren plötzlich beträchtlich aus, und schwillt gegen die Leber hin noch weit bedeutender an. Aufser mehrern kleinen Lebervenen nimmt sie vorzüglich von hinten nach vorn drei sehr weite auf, von denen die mittlere die bei weitem gröfste ist. Alle dehnen sich innerhalb der Lebersubstanz sehr bedeutend aus und namentlich ist die mittlere doppelt so weit als die Hohlader, deren kurzer Stamm sich weder unter noch über dem Zwerchfell, wie bei den übrigen Thieren, zusammenzieht. Ich wundre mich, dafs Eichwald [1]) dieser merkwürdigen, durchaus constanten Bildung hier gar nicht erwähnt.

---

1) A. a. O. S. 451.

Diese Erweiterungen sind meistens einfach, bei *Sorex moschatus* dagegen nach Pallas doppelt. Die untere Hohlvene ist nämlich hier in der ganzen Lendengegend zu einem sehr weiten, gegen das Zwerchfell hin zusammengezogenen Sacke ausgedehnt. Eben so sind alle Venen des Unterleibes und der Bauchglieder sehr weit, die Hüftvenen sackförmig ausgedehnt und zwei sehr ansehnliche Venen kommen von den Muskeln und der Fleischhaut über die Beckenknochen weg zu der untern Hohlvene.

Hieher gehört auch die auſserordentliche Weite und zugleich Dünne der Herzvenen, besonders der groſsen Kranzvene beim Seehunde. Ich fand sie gegen die Mündung hin bei einem ungefähr 3″ langen Seehundsherzen gegen einen Zoll weit, und dasselbe Verhältniſs in mehrern gröſsern und kleinern Exemplaren. Auch Albers nennt die Oeffnung der Kranzvene auffallend groſs [1]).

Beim Biber ist besonders der Anfang der Herzvene noch bedeutend weiter als beim Seehunde. Eine starke fleischige Klappe finde ich nicht.

Die Einmündung ist beim Tümmler weit enger, auch ist die Klappe blos häutig und das ganze Venensystem des Herzens viel kleiner.

Die Fischotter steht in allen Hinsichten zwischen dem Tümmler und dem Biber.

Im Ganzen scheint mir die Ausdehnung des Gefäſssystems, zumal des venösen Theiles desselben, Be-

---

1) Beitr. I. 11.

hufs des Tauchens bei *Phoca* am stärksten, bei *Castor* am geringsten entwickelt; *Delphinus* und *Phoca* stehen in der Mitte.

Nach Home und Menzies [1]) ist bei *Lutra marina* auch die Pfortader sehr weit.

Dies finde ich wenigstens bei *Lutra vulgaris* nicht in hohem Grade; eben so wenig ist beim Biber und den Seehunden weder in den Aesten noch im Stamme die Pfortader einigermafsen stark ausgedehnt, dagegen ist die Erweiterung derselben bei *Delphinus phocaena* hauptsächlich dicht unterhalb der Leber sehr beträchtlich, indem sie sich plötzlich um das Vierfache erweitert.

Die Lungenvenen sind bei *Delphinus, Phoca, Lutra, Castor* etwas, doch unbedeutend, weiter und dünnhäutiger als bei andern, nicht tauchenden Thieren.

Nach Carus [2]) würde Saissy den Winterschläfern eine verhältnifsmäfsig gröfsere Weite der äufsern Körpergefäfse als andern Thieren zuschreiben; indessen ist dies ein Irrthum, indem Saissy an drei Stellen gerade das Gegentheil sagt [3]) und durch Messungen nachzuweisen sucht. Zugleich schreibt er ihnen eine gröfsere Weite des Herzens zu, während er nur die Lungengefäfse für enger als bei nicht winter-

---

1) A. a. O.
2) Zoot. 609.
3) Recherches expérimentales etc. sur la physique des animaux hybernans. à Paris et à Lyon 1808. Uebers. in Reil's Archiv. Bd. 12. S. 336. 337. 342. Meckel in Cuvier Vorles. IV. 700.

schlafenden Thieren erklärt [1]), was sehr wohl mit der Kleinheit der Lungen der Winterschläfer übereinstimmt.

Zugleich schlieſsen sich im Gegentheil gerade diese Angaben von Saissy an die vorstehenden Thatsachen hinsichtlich der Weite des Gefäſssystems der Taucherthiere an, indem er im Allgemeinen dieselben Gefäſse auch in den Winterschläfern stärker ausgedehnt fand. Freilich habe ich nicht so bedeutende Verschiedenheiten gefunden als er.

b. Lymphgefäſse.

§. 109.

Das Saugadersystem der Säugthiere unterscheidet sich von dem der bisher betrachteten hauptsächlich 1) durch gröſsere Zahl und Vollständigkeit der Klappen; 2) durch deutlicheres Zerfallen der, besonders an den Wänden des Stammes, dem Kopfe und den Gliedmaſsen befindlichen in eine tiefe und eine oberflächliche oder Hautschicht; 3) durch vollkommnere Ausbildung und gröſsere Zahl der Drüsen; 4) durch Verminderung der Stämme und der Stellen, an welchen es sich mit dem Blutsystem verbindet. Gewöhnlich findet sich nur ein ansehnlicher Hauptstamm, der sich in den Winkel zwischen der linken Hals- und Schlüsselblutader senkt und das Blut von der linken Hälfte des Kopfes und dem linken Arme, auſserdem der linken Lunge, dem Herzen und der ganzen untern Körperhälfte zurückführt. Von den übrigen Theilen gelangt es durch einen weit klei-

1) Ebends.

kleinern, nur am Halse deutlichen rechten Stamm an der Vereinigungsstelle der rechten Hals- und Schlüsselblutader in das Venensystem.

Der linke Hauptstamm entsteht in der Lendengegend, meistens mit einer deutlichen Anschwellung, der Lymphcisterne, die bisweilen durch ein mehr oder weniger verwickeltes Gefäfsgeflecht ersetzt ist. Hier vereinigen sich die Saugadern des Darmcanals und der beiden hintern Gliedmafsen.

Beide Saugaderstämme vereinigen sich unter einander durch Quergefäfse und eben so steigen besonders neben dem grofsen Hauptstamme viele anastomosirende Gefäfse von einer untern zu einer obern Stelle.

In gröfsern Thieren sieht man in ihm deutliche Muskelfasern, die schon Eustach, z.B. namentlich aus dem Pferde, angiebt.

Die Saugaderdrüsen der Säugthiere sind rundlich oder länglichrundlich, hart, röthlich, sehr gefäfsreich, von einer eignen, mit ihrer Substanz eng verbundnen Membran umgeben, und liegen meistens frei im lockern Zellgewebe, nicht in der Substanz der Organe; doch ist dies auch in den Lungen, eben so in den Drüsen, z. B. in den Speicheldrüsen, der Fall. In gröfster Menge und zugleich von ansehnlicher Gröfse finden sie sich am Stamme, namentlich als Milchsaftgefäfse im Dünndarmgekröse, aufserdem im Becken, in der Brusthöhle und am Halse. An den Gliedmafsen sind sie in weit geringerer Menge vorhanden, und liegen hier vorzüglich in der Gegend der beiden ersten Gelenke, der Achsel- und der Ellenbogengegend, der Weichengegend und dem Kniegelenke; doch kommen sie bisweilen einzeln auch tiefer, am Vorderarm und Unterschenkel.

vor. Von innen nach auſsen nehmen sie an Zahl und Gröſse bedeutend ab, so daſs sich zumal in dem Ellenbogen- und Kniegelenk nur kleine und wenig finden. Die aus ihnen tretenden Saugadern sind weiter, aber weniger zahlreich als die eintretenden.

Es ist noch unentschieden, ob sie im Innern eigne Zellen besitzen, oder blos aus sehr gewundnen und verflochtnen, von einer eignen Substanz umgebnen und erweiterten Saugadern bestehen; das Letztere ist wahrscheinlicher, da bei niedrigern Wirbelthieren nur diese Geflechte vorhanden sind.

Nach mehrern ältern und neuern Anatomen, zuletzt besonders nach Fohmann [1]), communiciren die Saugadern an einer weit gröſsern Anzahl von Stellen mit dem Körpervenensystem als man gewöhnlich annimmt, und namentlich findet dies nach ihm in den Saugaderdrüsen Statt, so daſs er bei mehrern Thieren, namentlich dem Seehunde, sogar mit Bestimmtheit festsetzt, daſs aller Chylus in die Venen der Pfortader übergehe, indem bei einer vollständigen Ausspritzung aller Saugadern des Darmcanals alles Quecksilber von den Drüsen aus in die Darmvenen überging, und keine ausführenden Saugadern sichtbar wurden [2]), eine Bemerkung, die schon vor ihm am Seehunde Vrolik gemacht hatte [3]). Dasselbe sah Fohmann auch bei Einspritzung einiger Saugaderdrüsen der Lungen [4]).

---

1) Anatom. Untersuchungen über die Verbindung der Saugadern mit den Venen. Heidelberg 1821.

2) A. a. O. 44.

3) Fohmann a. a. O. 47.

4) Ebends. 45.

Communicationen der Saugadern mit den Blutadern der Saugaderdrüsen sah er übrigens deutlich beim Menschen, dem Hunde, dem Marder, der Fischotter, dem Löwen, dem Pferde und dem Rindvieh.

§. 110.

Die Saugaderdrüsen des Gekröses, namentlich des Dünndarms, rücken bei den meisten Säugthieren sehr nahe zur Bildung einer, in der Wurzel des Gekröses der Länge nach liegenden länglichen Masse zusammen, die den Namen des *Pancreas Asellii* führt.

Keinesweges ist indessen die Vereinigung aller Gekrösdrüsen zu einer bei den Säugthieren so allgemein, als es oft angegeben wird, wenn sich gleich häufig eine, die übrigen bedeutend überwiegende Masse findet, die dem vordern Theile des Darmcanals entspricht und seine Saugadern aufnimmt.

Dies wird sich aus Folgendem ergeben.

Beim Tümmler wird die ganze Wurzel des Gekröses von einer sehr ansehnlichen Drüsenmasse eingenommen. Die vordern $\frac{9}{10}$ derselben bilden eine längliche, sehr dicke, zusammenhängende Lage, hinten finden sich einzelne kleine, getrennte, rundliche Drüschen von verschiedener Gröfse.

Bei den Einhufern sind die Gekrösdrüsen sehr schwach. Es finden sich ungefähr vierzig sehr längliche, kleine, in der Wurzel des Gekröses zwischen je zwei Gekrösarterien und Venen, längs denen sie verlaufen, welche dem Dünndarm entsprechen; etwa zehn weit kleinere, rundliche in der Gegend des Dickdarms. Alle stehen einzeln, völlig getrennt.

Bei den Wiederkäuern finden sich etwa sechzehn ganz getrennte, von denen die vordern weit gröſser und länglich, die hintern kleiner und rundlich sind. Jene stehen näher an einander als diese. Auch sie sind nicht sehr groſs.

Beim Schwein sind sie gröſser und zahlreicher, gleichfalls ganz getrennt. Es finden sich gegen dreiſsig. Aehnlich verhält es sich beim Pecari, doch stehen sie hier näher und flieſsen besonders beim Erwachsenen mehr zu einer Masse zusammen.

Beim Daman findet sich eine längliche, ansehnliche Masse, welche aus ungefähr zwanzig gröſsern und kleinern, dichtstehenden, aber deutlich von einander getrennten Drüsen besteht, in der Wurzel des Gekröses in einer beträchtlichen Entfernung vom Dünndarm. Dem Dickdarm gegenüber finden sich nur zwei neben einander liegende, etwas gröſsere und mehr längliche.

Unter den Zahnlosen hat *Bradypus tridactylus* einige vierzig deutlich getrennte, aber dichtstehende rundliche, linsenförmige Gekrösdrüsen, die in dem langen schmalen Gekröse in einer Reihe in der ganzen Länge des Dünndarms in der Mitte zwischen seiner ersten und zweiten Hälfte stehen.

Bei *M. tetradactyla* finden sich in dem Gekröse 1) dem Dünndarm entsprechend, eine ungefähr 3″ 6‴ lange, 2‴ breite, weit dünnere Saugaderdrüse, eben das sogenannte *Pancreas Asellii*, das in seiner vordern Gegend eine Neigung zum Zerfallen in einzelne kleinere Drüsen durch Einschnitte zeigt; 2) längs dem Dickdarm ungefähr zwanzig ganz getrennte, viel kleinere Drüschen von verschiedner Gröſse, von denen die klein-

ste höchstens eine Linie im Durchmesser hat, die vorderste gröſste etwa 3''' lang und 1—2''' breit ist.

M. didactyla zeigt hier eine kleine Verschiedenheit. Es finden sich im Ganzen einige zwanzig Saugaderdrüsen, von denen ungefähr acht dem Dickdarm, die übrigen dem Dünndarm entsprechen. Merkwürdig ist es, daſs die letztern ganz von einander getrennt, wenn schon nicht weit von einander entfernt sind, während die erstern fast zu einer Masse zusammenflieſsen.

In beiden Arten bilden sie übrigens, was überhaupt sehr allgemein ist, nicht mehrere Ordnungen, sondern stehen in einer Reihe hinter einander.

Bei *Manis brevicaudata* finden sich ungefähr 15 kleine, ganz getrennte, rundliche Drüschen.

Dasypus hat dagegen eine einfache, längliche Masse.

Bei den Nagern scheinen die Drüsen des Gekröses am wenigsten entwickelt zu seyn. Wenigstens beim Biber sind sie auſserordentlich klein. Das *Pancreas Asellii* bildet in der Wurzel des Dünndarmgekröses einen Halbkreis, der aus etwa acht länglichen, nicht völlig von einander getrennten gröſsern und kleinern Drüsenlappen besteht. Auſserdem finden sich weit davon entfernt 1—2 einzeln stehende kleine rundliche Drüsen, dem Dünndarm etwas näher. Dem Dickdarm entspricht nur ein kleiner Drüsenhaufen von 2—3 Drüsen.

Bei den Hasen ist der Drüsenapparat etwas gröſser. Er besteht 1) aus drei bis vier rundlichen, dicht an einander liegenden, doch deutlich getrennten Drüsen; 2) aus einer, nach hinten dicht auf sie folgenden länglichen Drüse, die ungefähr so groſs als die ganze vordere Masse ist; 3) einer dritten, kleinern, gleichfalls länglichen. Alle liegen in der Wurzel des Dünndarmgekrö-

ses; dem Dick- und Blinddarm entsprechende fand ich dagegen nicht.

Der Maulwurf scheint allerdings nur eine Drüse zu haben.

Beim Igel indessen findet sich 1) eine sehr lange, länglich dreieckige Masse, die von der Wurzel des sehr langen Gekröses mit ihrer Grundfläche gegen den Darm ausläuft und vorzüglich vorn die Chylusgefäſse aufnimmt. 2) Dicht an ihr hinteres Ende stöſst eine weit kleinere, längliche Drüse. Auſserdem finden sich ferner 3) ihrem vordern Ende gegenüber, ungefähr in der Mitte zwischen ihr und dem Dünndarm, eine sehr kleine und 4) dem Grimm- und Mastdarm entsprechend, 6 bis 7 ähnliche getrennte Drüsen von verschiedener Gröſse. Die groſse Hauptdrüse ist wenigstens achtmal so groſs als die übrigen zusammengenommen.

Aehnlich ist die Bildung bei *Lutra*, doch ist die vordere Drüse nur höchstens viermal gröſser als die übrigen zusammen. Sie besteht aus acht dicht an einander liegenden Drüsen von verschiedener Gröſse, von denen die mittlern stärker als die vordern und hintern, diese am kleinsten und lockersten unter einander verbunden sind. Längs dem Dickdarm folgen nur vier Drüsen, von denen die vorderste mehr als doppelt so groſs als die zweite und vierte, die dritte kaum merklich ist. Alle stehen ungefähr gleich weit von einander und der vordersten, die drei letzten sind einfach, die erste ist aus drei einzelnen von ungefähr gleicher Gröſse zusammengesetzt, die hier hinter einander liegen, während in der vordersten gröſsten Masse mehrere neben einander liegen. Alle liegen in derselben Entfernung vom Darmcanal, so daſs sich also hier nicht mehrere von innen

nach aufsen auf einander folgende Ordnungen finden. Wenigstens werden diese nur unvollkommen durch das seitliche Nebeneinanderliegen mehrerer Drüsen in der vordern, gröfsten Masse angedeutet.

Phoca hat vorn in der Wurzel des Gekröses nur zwei ansehnliche, längliche, dicht auf einander folgende Drüsen, welche in der Längenrichtung des Darms liegen. Auf sie folgen hinten sieben weit kleinere, von verschiedener Gröfse, die weit getrennt, zum Theil länglich, zum Theil rundlich sind. Namentlich gilt das Letztere für die kleinern.

Beim Hunde findet sich hauptsächlich nur ein grofses längliches *Pancreas Asellii*, aufserdem liegen in der Gegend des Blinddarms und gegen das Ende des Dickdarms zwei kleine, rundliche Drüsen.

Aufser dem ansehnlichen *Pancreas Asellii* haben die Katzen fünf bis sechs getrennte kleine Drüsen am Dickdarm.

Die Mustelen haben weniger, aufser dem *Pancreas Asellii* nur zwei bis drei hintere.

Taxus und *Procyon lotor* haben aufser dem ansehnlichen, einfachen *Pancreas Asellii* drei, von denen die letzte weit nach hinten am Dickdarm liegt; *Nasua* nur eine.

Der Bär hat hauptsächlich nur ein sehr grofses *Pancreas Asellii*, das sich strahlenförmig zwischen den Gefäfsen des Gekröses gegen den Dünndarm hin verbreitet. Aufserdem liegt gegen das hintere Ende des Dickdarms eine ansehnliche längliche Drüsenmasse.

Bei *Lemur albifrons* stehen in der Wurzel des Dünndarmgekröfses funfzehn rundliche, ansehnliche Drüsen dicht neben einander; dem Dickdarm entsprechen drei kleinere, mehr längliche.

Bei *Hapale* finde ich im Dünndarmgekröse sehr weit von der Wurzel desselben entfernt eine sehr längliche, nicht sehr groſse Drüse, neben derselben einige kleine von derselben Gestalt, ungefähr in der Mitte des Dickdarmgekröses drei kleinere rundliche.

C. capucina hat dem Dünndarm gegenüber ungefähr funfzehn platte, rundliche, weit von einander entfernte, in einer Reihe stehende Drüsen, die ungefähr in der Mitte zwischen der Wurzel des Gekröses und dem Darm liegen. Dem Dickdarm entspricht nur eine, längliche Drüse, die 3—4 mal gröſser als eine der Dünndarmdrüsen ist und eine ähnliche Lage hat.

Bei *P. sphinx* stehen in der Wurzel des Gekröses ungefähr 12—15 ansehnliche, länglichrundliche, platte Drüsen in einem Kreise dicht an einander; ungefähr eben so viele, aber weit kleinere rundliche, befinden sich, weit von einander getrennt, durch das Dickdarmgekröse in weiten Entfernungen bis gegen den Dickdarm hin zerstreut.

Beim Menschen liegen im Dünndarmgekröse über sechzig völlig von einander getrennte und weit entfernte Drüsen, die mehr oder weniger regelmäſsig in zwei Reihen stehen, von denen die äuſsere, dem Darm nähere, aus weit kleinern, aber zahlreichern als die innere besteht, welche sich in der Gekröswurzel befindet. Am Dickdarm finden sich in einer Reihe ungefähr zwanzig.

Nach meinen Untersuchungen sind die Gekrösdrüsen bei den Cetaceen am stärksten, bei den Nagern am schwächsten entwickelt, bei den Affen und dem Menschen am meisten von einander getrennt.

